

Bavar. 4654 ^k (19)

ou

Pettukofu, Max

[Kleine Schriften]



74-36

VII H

50 g

Aus: Zeitschrift für Biologie 79. Band

Bawas. 4654 ^k (19

ga/51/899



Die Immunität von Lyon gegen Cholera und das Vorkommen der Cholera auf Seeschiffen.

Von

Max v. Pettenkofer.

(Mit Tafel VIII und IX.)

Die Unempfänglichkeit der Stadt Lyon in Südfrankreich für Choleraepidemien war von jeher eine merkwürdige Thatsache, welche die Choleraschriftsteller vielleicht nur deshalb fast unbeachtet bei Seite liegen liessen, weil sie in keine der herrschenden Theorien passte. In Frankreich ist diese Immunität von Lyon etwas thatsächlich so Bekanntes, dass zur Zeit von Choleraepidemien in Paris oder Marseille Tausende von Menschen nach Lyon wandern, um den Ablauf der Krankheit in der Heimat dort abzuwarten. Während der Epidemie von 1865 sollen bloss aus Marseille gegen 20,000 Personen in Lyon gelebt haben.

Auch in Deutschland hört man jetzt öfter davon sprechen, seit Fauvel bei der internationalen Choleraconferenz in Constantinopel die auffallende Thatsache in Erinnerung brachte, und man staunt das Räthsel an, wie eine Fabrik- und Handelsstadt mit nahezu 300,000 Einwohnern (nach der letzten Zählung 292,721), zwischen zwei Infectionsherden wie Marseille und Paris, Sammelplatz so vieler Choleraflüchtlinge, am Zusammenfluss zweier grosser Ströme gelegen und zeitweise verheerenden Ueberschwemmungen ausgesetzt, von Choleraepidemien frei bleiben kann. Meine Untersuchungen über örtliche und zeitliche Disposition für Cholera liessen es mir sehr wünschenswerth erscheinen, die Verhältnisse an Ort und Stelle genauer zu betrachten, und ich benützte meine letzten Osterferien zu einem Ausfluge nach Lyon, und begab mich darnach für weitere Studien in dieser Richtung auch nach Marseille und von da nach Gibraltar und Malta. Ich werde nun in einigen Aufsätzen in dieser Zeitschrift meine Erfahrungen mittheilen.

Auf meiner Reise nach Lyon berührte ich Paris, wo Fauvel die grosse Güte hatte, mir eine meinen Zwecken entsprechende Empfehlung an Herrn Luuyt, Ingénieur au Corps Impériale des Mines in Lyon, zu verschaffen.

Betrachten wir zunächst das Verhalten der Cholera in Lyon zu den verschiedenen Zeiten ihres Herrschens in Nachbarschaft und Umgebung etwas genauer.

Bei dem ersten Besuch der Cholera in Europa von 1831 bis 1836 blieb Lyon vollständig verschont, trotzdem dass nördlich davon Paris und südlich Marseille und ihre Umgebungen mehrmals stark zu leiden hatten. Den merkwürdigsten Beleg aber für die örtliche Immunität Lyons hat jedenfalls das Jahr 1849 geliefert. In Paris und Marseille herrschte die Cholera (in Paris schon im April), in den Juni dieses Jahres fällt der Aufstand von Lyon, in dessen Folge die Stadt belagert, erobert und theilweise von cholera-inficirten Regimentern besetzt wurde. Alle Momente, die man sonst dem Ausbruche von Epidemien für günstig hält, waren im reichen Maasse gegeben, grosse politische Aufregung, Stillstand des Handels und der Industrie, Noth und Elend der Masse des Volks, Ausschweifungen aller Art, Massenimportation des Cholerakeimes — und trotz allem verläuft die Cholera ganz eng begränzt in einigen Abtheilungen des Militärs, geht nicht auf die Civilbevölkerung über. Es erscheint mir nicht überflüssig, einige Mittheilungen aus der damaligen Zeit zu wiederholen, um den Lesern dieser Zeitschrift den unmittelbaren Eindruck der Thatsachen zu ermöglichen. In Nummer 7 der Gazette médicale de Lyon vom 15. April 1849 Seite 82 heisst es: „Ein Fall von asiatischer Cholera wurde in Lyon beobachtet, am letzten Donnerstag an einem Postconducteur, der am selben Morgen von Paris gekommen war. Die Krankheit zeigte sich Nachmittags und der Kranke unterlag ihr in der folgenden Nacht auf der Höhe des algiden Stadiums. Diese Thatsache, welche Unruhe unter der Bevölkerung verbreitete, hat nichts besorgniserregendes. Sie beweist in keiner Weise, dass die Epidemie auf dem Punkte steht, unsere Stadt zu befallen, da der Kranke offenbar von Paris den Krankheitskeim mitgebracht hat.“

Dass diese Zuversicht keine allgemeine war, geht aus der

Nummer 9 vom 15. Mai (Seite 101) hervor: „Da die Möglichkeit, von der Seuche befallen zu werden, an Ausdehnung gewinnt, so müssen wir bereit sein, sie zu empfangen.“

Die Berichte der Gazette médicale über Cholera schweigen nun bis November, bis zu welcher Zeit man vergeblich den Ausbruch der Epidemie erwartet zu haben scheint. Es ist interessant, was F. Devay in Nummer 21 vom 15. November 1849 (Seite 249) in einem Artikel „Des Cholerines et de la Suede militaire“ sagt: „Die Lyoner Bevölkerung konnte sich, noch einmal, staunen und freuen über die Immunität ihrer grossen Stadt, bei Gegenwart einer Seuche, welche sie zu umzingeln schien. Diessmal entging unsere Stadt noch der Epidemie trotz ihrer unzähligen Beziehungen zu angesteckten Orten, trotz all ihrer Elemente der Ungesundheit. Diese letzte Probe wurde bei der grössten Verallgemeinerung der Cholera bestanden, die man ungescheut über den grössern Theil von Frankreich sich ausbreiten sah; diese Probe scheint uns noch beweiskräftiger zu sein, als die früheren, und scheint vollständig die Ansicht zu bestätigen, dass in der geographischen und geologischen Constitution des Lyoner Bodens irgend etwas liegt, was mit dem choleraerzeugenden Einfluss unvereinbar ist.“ Devay wirft die Frage auf: „Sollte nicht der ungewöhnliche Luftstrom, den unsere beiden Flüsse erzeugen, das Verweilen jener unbekannten Fermente unter uns verhindern, welche eine Art Brutzeit nöthig haben, um ihre Verheerungen zu entwickeln und auszudehnen?“ Wir erfahren von Devay, dass die Gegenwart der Cholera in der Nachbarschaft sich durch mehrere Thatsachen auch in Lyon bemerklich machte, z. B. durch zahlreiche Cholerinen: „Das Nämliche wurde in Lyon beobachtet, zur Zeit, wo die Cholera mit der grössten Heftigkeit in Marseille und Toulon wüthete, schwere Cholerinen waren häufig in unserer Stadt während der Monate August und September ... Wir beobachteten bei einer Kranken, bei einer Wäscherin, einem Mädchen von 28 Jahren, die in Guillotière wohnte, die schwersten Symptome der asiatischen Cholera. Wir dachten einen Augenblick, dass die Cholera unsere Schranken durchbrochen habe; aber die Genesung dieser Kranken und namentlich, dass nicht mehrere gleiche Fälle in den nächsten Tagen nachfolgten, machte uns wieder völlig

sicher.“ Devay führt noch an, dass etwas später auch die Frau dieses Wäscher Mädchens von einer Cholérine befallen worden sei, die sich bis zu Krämpfen und leichter Cyanose steigerte, wonach die ganze Familie dislocirt wurde.

Aber noch vor Ablauf des Novembers sollte der Gesundheitshimmel von Lyon ernstlicher als bisher verdüstert werden. Es erfolgte eine Einschleppung durch einen Garnisonswechsel, die nicht ganz ohne Erfolg blieb. Briquet berichtet darüber in den Abhandlungen der kaiserl. Akademie der Medicin¹⁾: „Als der Lyoner Aufstand im Juni 1849 stattfand, kamen zahlreiche Truppen nach Lyon, um ihn zu unterdrücken. Sie hatten grosse Strapazen zu erdulden, man konnte Ueberfüllung nicht vermeiden und trotz Allem ist die Cholera nicht erschienen. Vier Monate darnach, am 12. September, kam das 19. Linienregiment in dieser Stadt auf dem Marsche von der Alpenarmee an; es hatte schon auf dem Wege Cholerakranke und auch noch nach seiner Ankunft, die ins Militärspital gebracht wurden, wo sie starben. Es gab damals noch keinen Cholerafall in Lyon, und die nächsten inficirten Orte waren 30 Stunden entfernt. Bald zeigte sich die Epidemie in der Stadt, hielt sich aber fast ausschliesslich an die Soldaten.“

In Nr. 22 der Gazette médicale vom 30. November 1849 S. 272 liest man nun zur selben Zeit: „Die Cholera hat ganz entschieden ihre Erscheinung in unserer Stadt kund gegeben, und wenn auch die Krankheit fast noch auf einen einzigen Herd beschränkt ist, so ist doch sehr zu fürchten, dass die Epidemie von einem Augenblick zum andern die ganze Stadt befallt und einen schweren Charakter annimmt. In den ersten vierzehn Tagen des November zeigten sich schon 3 bis 4 Fälle im Militärspital und eine Person aus dem Süden kam ins Hôtel-Dieu und starb an Cholera. Nach einigen Tagen, welche ohne neue Fälle verlaufen waren, erschien die Krankheit am 27. November wieder im Militärspital. Bis zu diesem Tage, dem ersten Dezember, zählt man 26 Fälle, worunter 16 mit tödt-

1) Briquet, Rapport sur les Épidémies de Choléra Morbus. Mémoires de l'Académie impériale de Médecine. Tom. 28, 1. partie, pag. 182. Paris, Bailière et fils, 1867.

lichem Ausgang. Die meisten Kranken waren schon vorher wegen anderer Leiden im Spital.“ — „Ins Hôtel-Dieu wurde gestern früh eine Frau gebracht, die von Cholera ergriffen war und Nachmittags daran starb. Diese Frau hatte zwei Tage zuvor das Spital verlassen, wo sie lange Zeit zur Heilung von constitutioneller Syphilis sich aufgehalten hatte; sie wurde von den ersten Symptomen am Abende des 29. ergriffen und unterlag in weniger als 24 Stunden. Bei der Mehrzahl der Fälle im Militärspital war der Verlauf der Krankheit ein sehr rascher. Zwei andere Fälle befinden sich im Hôtel-Dieu, der eine von einer phthisischen Frau, welche sich seit einem Monat im Spital befindet und seit gestern choleraartige Erscheinungen von mittlerem Grade zeigte, der andere von einem Manne vom Saale St. Bruno, der gleichfalls schon seit einiger Zeit wegen einer Unterleibskrankheit im Spitale war.“

Es handelte sich also um zwei Hausepidemien, von denen die eine im Militärspital heftig, die andere im Civilspital sehr unbedeutend war. Beide Gebäude liegen im niedrigen Theile von Lyon auf der angeschwemmten Landzunge zwischen Rhone und Saone, das Civilspital weiter oben, das Militärspital weiter unten gegen Perrache zu. Wir werden nun sehen, ob sich von diesen Herden aus die Krankheit weiter verbreitet hat. Die Gazette médicale de Lyon sagt in ihrer Nummer 23 vom 15. Dezember 1849 S. 273 weiter: „Die asiatische Cholera fährt mit einer gewissen Intensität im Militärspital von Lyon zu wüthen fort. Aber glücklicherweise haben sich die Befürchtungen, welche wir in unserer letzten Nummer aussprachen, nicht verwirklicht; anstatt sich in der Civilbevölkerung auszubreiten, bleibt die Seuche auf die Garnison beschränkt und liefert uns hier wie anderwärts ein Beispiel jener abenteuerlichen Eigenthümlichkeiten, welche ihren Zug und ihre Verbreitung über die Länder begleiten. Wer konnte vor der Epidemie von 1832 glauben, dass Lyon, eine Stadt, feucht, unreinlich, ungesund, von Arbeitern bevölkert, von denen eine grosse Anzahl in Noth und Elend und Sittenverderbniss lebt, dass Lyon dem indischen Typhus entgehen sollte? Wer konnte glauben, dass die Cholera nach ihrem Erscheinen in dieser Stadt in ihren Verheerungen sich auf jenen Theil der Einwohner beschränken würde, welcher hier nur vorüber-

gehend wohnte, mit einem Worte auf das Militär. Sicherlich gibt es unter uns 50,000 Personen, welche schlechter wohnen, sich schlechter nähren, sich unreinlicher halten, als die Soldaten, und doch zahlen nur diese allein der Epidemie Tribut, welche doch auf die andern mit ihrem ganzen Gewicht zu fallen schien.“

„Im Hôtel-Dieu wurden seit dem 1. Dezember nur zwei Cholerafälle beobachtet und — frei herausgesagt — an Personen, von denen die eine das Spital erst verlassen hatte und die andere einen Theil des Tages dort zur Ausbesserung der Säale gearbeitet hatte. Drei andere Kranke, unsers Wissens schon mit älteren und schwereren Krankheiten behaftet, hatten unzweifelhafte Cholerasymptome. Im Ganzen 5 Kranke, von denen 4 gestorben sind. Was die Stadt betrifft, scheint man keinen einzigen ausgebildeten Cholerafall beobachtet zu haben. Dieser grosse Gegensatz zwischen der Militär- und Civilbevölkerung steht ausser Zweifel, und wir betrachten die Widersprüche, welche sich in dieser Beziehung erhoben haben, als einen Irrthum, welcher den Thatsachen gegenüber weichen muss. Man sehe alle bis zum heutigen Tage (15. Dezember) constatirten Fälle:

vom 10. November bis 17. November	zugegangen 3,	gestorben 1
„ 17. „ „ 28. „ „	0,	„ 1
„ 28. „ „ 2. Dezember	25,	„ 16
„ 2. Dezember „ 6. „	39,	„ 10
„ 6. „ „ 10. „	17,	„ 6
„ 10. „ „ 15. „	7,	„ 8
	91,	42.

Von 91 Cholerakranken sind 42 gestorben, 7 geheilt, 18 Reconvalescenten und 24 noch in Behandlung.“

Es ist damals bei vielen Aerzten der Glaube entstanden, dass diessmal die Stadt Lyon nur durch die vorgerückte Jahreszeit, durch den Eintritt des Winters vor einer Choleraepidemie gerettet worden sei, und man war darauf gefasst, dass die Krankheit mit dem März 1850 wieder kommen werde. Man befürchtete diess um so mehr, als die Cholera neuerdings in Marseille ausbrach, aber „ohne dass man einen einzigen Fall in Lyon gesehen hat,“ wie B. Teissier in einem Artikel im zweiten Jahrgange der Gazette médicale de Lyon, in der Nummer 19 vom 15. Oktober 1850, Seite 225, bemerkt.

Von da ab schweigt die Gazette médicale über die Cholera in Lyon gänzlich bis zum Sommer 1854, und der Glaube an die Immunität von Lyon war inzwischen in Frankreich allgemein geworden; aber in Nummer 7 dieses (VI.) Jahrgangs vom 31. Juli S. 186 kommt L. Girin wieder auf sie zu sprechen: und diessmal scheint es ernsthaft zu werden. „Nach einem kurzen Auftreten in Avignon hat sie heftiger in Arles gewüthet und sich das Drittemal über Marseille ergossen, eine grosse Zahl erschreckter Einwohner vor sich herjagend. Bald hörte man sagen, dass auf einem unserer Stadt sehr nahen Punkte, in einem Dorfe an den Ufern der Rhone 8 bis 10 Personen nach einander gestorben seien, an denen sich alle Erscheinungen der Cholera zeigten. Diese Thatsachen haben die öffentliche Aufmerksamkeit erweckt, und als sich einige Fälle in Lyon selbst zeigten, fing man an, ernstliche Befürchtungen zu hegen.“

„Die Gefahr mag nun übertrieben sein oder nicht, in einem Berichte, welcher dazu bestimmt ist, die wesentlichsten wirklich herrschenden Krankheiten aufzuzählen, ist es uns unmöglich, nicht von der Cholera zu sprechen. Wir werden unverholen und ohne etwas zu verschweigen, darlegen, was wir über diesen wichtigen Gegenstand wissen und denken. Der Zufall hat uns wahrscheinlich den allerersten unzweifelhaften Fall sehen lassen, welcher in der Stadt vorgekommen ist, bei einem Manne von 54 Jahren, wohnhaft im Quartier de la Boucle, einem wohlhabenden, arbeitsamen Fabrikanten, der beim geringsten Diätfehler Diarrhoe und choleraähnliche Erscheinungen bekam. Am 27. Juni ergriffen, starb er am 3. Juli und das war der dritte derartige Anfall, den er seit sechs Jahren erlitt. Wir waren nicht überrascht, ihn dieser gefährlichen Prädisposition erliegen zu sehen. Einige Tage darnach, den 10. Juli, hat das Hôtel-Dieu seinen ersten Cholerafall aufgenommen, es war ein Steinschneider von 39 Jahren, welcher plötzlich von Symptomen der Cholera ergriffen wurde, nachdem er seit mehreren Wochen ein in jeder Beziehung elendes Leben geführt hatte. Den nächsten Tag wurde ein Reisender, der von Gray kam, wo die Krankheit herrscht, in Neuville befallen und sterbend ins Spital gebracht. Der dritte Kranke war ein Greis von 66 Jahren, der von der Wache

als Vagabund aufgegriffen, bereits schon 20 Tage aus derselben Ursache eingesperrt und aus dem Gefängnisse von Roanne abgeliefert worden war, wo sich die Krankheit bei ihm entwickelt hatte. — In den nächsten Tagen folgten sich die Kranken fast einer dem andern in der Zahl von 16 bis 18. Alle sind Handwerker, Erdarbeiter, Fuhrleute, Tagelöhner etc., welche in der Gluth der Sonne arbeiten und ein Uebermaass von kalten Getränken und schlechten Früchten geniessen. Bei allen fing die Krankheit als Verdauungsstörung an, nachdem sie eine grössere oder kleinere Menge von Birnen, Pflaumen und namentlich Aprikosen gegessen hatten; bei keinem mangelte eine Gelegenheitsursache dieser Art. Eine einzige Frau zeigte sehr schwach ergriffen einige Zeichen der Krankheit. Sechs bis acht Fälle wurden in der Stadt unter den nämlichen Umständen beobachtet. Wir sprechen nicht von zwei aus Marseille Ausgewanderten, welche vor der Cholera geflohen und von ihr nach ihrer Ankunft in einem Hotel von Lyon befallen worden sind.“

„Das sind die Thatsachen in ihrer ganzen Nacktheit: 24 bis 25 Personen seit Anfang Juli von unzweifelhafter, schwerer, tödtlicher Cholera ergriffen. Ist das für eine Bevölkerung von nahezu 300,000 Seelen ein Gegenstand, der uns endlich an der bisher so glücklichen Immunität der Stadt Lyon zweifeln machen könnte? Noch nicht, Gott sei Dank!“

Man sieht, wie verschieden im Vergleiche mit dem Jahre 1849 das Erscheinen der ersten Cholerafälle im Jahre 1854 aufgefasst wurde. Damals wurden sie unter ernstest Befürchtungen bekannt gemacht, ob schon sich, abgesehen von eingeschleppten Fällen und mit Ausnahme des Militärspitals, keine Spuren einer grösseren Verbreitung zeigten; diesmal zeigen sich binnen 2 Wochen schon 24 bis 25 Fälle zerstreut in der Civilbevölkerung ohne einen solchen greifbaren Zusammenhang, wie die Fälle 1849 mit dem Militärspital und dem Hôtel-Dieu standen — was doch ein viel verdächtigeres Symptom war, als je zuvor in Lyon dagewesen war; aber diese ersten Fälle von 1854 macht man mit der vollen Zuversicht bekannt, dass es sich nicht um die asiatische, sondern nur um die gewöhnliche Sommercholera, cholera nostras, handeln könne. Noch in der Sitzung vom 17. Juli des ärztlichen Vereins resumirte Bouchet, als Médecin des épidémies, seine Ueber-

zeugung dahin, 1) dass man noch nicht sagen kann, dass die Epidemie in Lyon erklärt sei, 2) dass die Cholera aber eine Ausstrahlung von Süden gegen die Stadt Lyon zeige, die Maassregeln zu ergreifen zwingt.

In der Sitzung vom 24. Juli konnten die Herren Rougier und Bambaud schon die Beobachtung mittheilen, dass bisher der grösste Theil der constatirten Fälle aus dem Stadttheile Perrache und namentlich auch aus der Quarantäne für die Rhone-Dampfschiffe kam.

In der Sitzung vom 21. August theilte Peyraud mit, dass die Cholera nun auch in der Pfründeanstalt der Charité aufgetreten sei. Seit einigen Tagen zähle man schon 21 Fälle bei den alten Frauen und Männern, überdiess einige Schwestern, und in der Sitzung vom 28. August bemerkte Bouchet kurz, dass in der Charité von 32 Ergriffenen 21, darunter 5 Schwestern, gestorben seien, und dass die Kinder in dortiger Anstalt wenig ergriffen würden. Prée, Oberchirurg des Militärspitales, theilte mit, dass die Garnison 30 bis 32 Cholerafälle gehabt, von denen 12 oder 13 tödtlich geendet hätten.

Bouchet theilt ferner mit, dass von drei Bauplätzen an der Eisenbahn nach Genf, die in der Nähe von Lyon liegen, ein einziger, dieser aber beträchtlich von Cholera ergriffen worden sei. Dieser lag am rechten Rhoneufer beim Weiler Crepieux etwas oberhalb des Schlosses la Pape und lieferte 30 Cholerafälle ins Hôtel-Dieu.

Bouchet meint, dass die Erdarbeiter an dieser Stelle die Cholera sich dadurch zugezogen hätten, dass sie bei grosser Hitze ein Uebermaass von einer sehr frischen Quelle in der Nähe getrunken hätten. Gubian bemerkt jedoch, dass die Gegend von la Pape und Crepieux stets in jedem Jahre zu dieser Jahreszeit eine grosse Zahl von Wechselfiebern geliefert habe und dass diese offenkundige Gesundheitsschädlichkeit vielleicht im Verein mit der von Bouchet bezeichneten Ursache zu diesem plötzlichen Choleraausbruch beigetragen haben könnte.

Die Aufnahmsziffern in den Spitälern geben wohl das richtigste Bild davon, dass es sich im Jahre 1854 in Lyon nicht bloss um eingeschleppte oder sporadische Cholerafälle gehandelt haben konnte.

Garin macht in der Gazette médicale de Lyon, Jahrgang VI, Nr. 9 vom 30. September 1854 S. 249 hierüber Mittheilungen, welche den Zeitraum vom 10. Juli bis Ende September umfassen:

	Erkrankt.	Geheilt.	Gestorben.	In Behandlung.
Hôtel-Dieu .	226	76	138	12
Charité . .	52	7	43	2
Militärspital .	42	26	15	1
	320	109	196	15

In diesem Jahre gingen auch Nachrichten ein, dass einige kleine Dörfer im Departement Ober-Rhone von Cholera befallen worden seien. Ebenso ereigneten sich mehrere Fälle in einem unterhalb Lyon auf dem rechten Rhone-Ufer in einem Seitenthale gelegenen Dorfe, in Craponne. Craponne ist ein etwa 300 Meter hoch liegendes Dorf von beiläufig 1600 Einwohnern, von denen sehr viele sich mit dem Reinigen der Wäsche von Lyon beschäftigen. Die ersten Fälle in Craponne im Jahre 1854 hängen mit Marseille zusammen, und wurden von den damals wenigen Anhängern der Contagiosität der Cholera stark betont. Es ist nicht ohne Interesse, diesen Fall etwas näher zu verfolgen. Die Gazette médicale (S. 252) theilt einen Brief von Gensoul hierüber mit: „Im Monat Juli 1854 stiegen zwei Choleraflüchtige aus Marseille, Mann und Frau, im Mailänder Hof in Lyon ab. Kaum angekommen wurden alle zwei von Cholera ergriffen, deren Keim sie mitgebracht hatten und starben alle zwei am 17. Juli. Einige Tage darnach kam der Wäscher des Gasthofes, welcher in Craponne, einem Dorfe etwa 12 Kilometer von Lyon wohnt, um wie gewöhnlich die Wäsche des Gasthofes zu holen. Man übergibt ihm die von Choleraausleerungen verunreinigten Kleider und Linnen in einem getrennten Bündel. Er nimmt sie mit Sorgfalt, sondert sie in seinem Wagen ab und übergibt sie einer Wäscherin, die er beschäftigt. Diese erledigte sich unglücklicherweise nur zu gut ihres Auftrags, denn sie wurde bald darnach von einer blitzähnlichen Cholera befallen. Des Wäschers Tochter erlitt das gleiche Schicksal. Man hatte keinen andern Cholerafall in der Gemeinde oder Umgebung zu beklagen. Diese Wahl der Opfer bedarf keines Commentars.“

Es blieb übrigens nicht bei diesen beiden Fällen. J. Garin

führt (Gaz. méd. S. 309) acht Choleratodesfälle aus Craponne an, darunter auch die Frau des Wäschers, der Bouchard hiess. Man ersieht aus der Aufzählung von Garin, dass die Krankheit wesentlich nur Wäscherfamilien und Kinder derselben ergriff.

1. Margarethe Bouchard, gestorben den 26. Juli, 20 Monate alt.
2. Johanne Bouchard, Wäscherin, gestorben den 29. Juli, 29 Jahre alt.
3. Marie Berger, ledige Wäscherin, gestorben den 29. Juli, 49 Jahre alt.
4. Johanne Martin, gestorben den 6. August, 21 Monate alt.
5. Antoinette Colomb, Wäscherin, gestorben im Krankenhaus zu Lyon am 17. August, 50 Jahre alt.
6. Peter Colomb, Sohn der Vorigen, gestorben den 19. August, 22 Jahre alt.
7. Peter Trouillon von Lyon, gestorben den 20. August in Craponne, wo er in Pflege war, 10 Monate alt.
8. Jacob Chalomel, gestorben den 22. August, 4 Jahre alt.

Es sind ausserdem noch einige Fälle vorgekommen, wie aus einem spätern Berichte von Bouchet hervorgeht, der für Craponne im Ganzen 15 Erkrankungen und 10 Todesfälle angibt, welche im Laufe von 2 Monaten erfolgten.

Garin tritt der Ansicht entgegen, dass die Fälle in Craponne etwas für Annahme einer Contagion bewiesen. Die Frau Bouchard sei mit der Wäsche in gar keine Berührung gekommen, ihr Mann habe sie den Wäscher mädchen ausgetheilt; seine Kinder hätten allerdings mit einer Fussdecke aus dem Mailänder Hof gespielt, die verunreinigt war, und die Berger, welche Gensoul als das zunächst betroffene Opfer anführt, habe schon einige Tage vor Ankunft dieser Wäsche an Diarrhöe gelitten, sei überhaupt eine sehr herabgekommene Person gewesen, und seine Frau habe sich durch die Pflege der zuerst erkrankten Kinder sehr geschwächt. Von höchstem Interesse bleibt aber immer die Beschränkung der Krankheit in Craponne, deren Auftreten nicht epidemisch genannt werden kann.

In der Sitzung des ärztlichen Vereins vom 28. August theilte Roy mit, dass sich seit einigen Tagen mehrere Fälle von Abdominaltyphus in Lyon zeigen, was Tessier bestätigte, welcher die Rückkehr des Typhus als ein günstiges Zeichen für das Aufhören der Cholera betrachtet, was auch sonst in Paris und im südlichen Frankreich beobachtet worden sei.

Die Civilstandsregister von Lyon weisen für das Jahr 1854 im Ganzen 525 Todesfälle an Cholera aus, die in den Monaten Juli

bis November erfolgten. Man kann darüber verschiedener Ansicht sein, ob man eine solche Sterblichkeit unter 300,000 Menschen (0,17 Proc.) eine Epidemie heissen soll oder nicht. In Lyon scheint man geneigt, um nicht den Ruhm der Immunität der Stadt und die damit verbundenen Vorthelle zu schmälern, diese Sterblichkeit nicht als Epidemie zu betrachten. Diese 525 Todesfälle entsprechen mindestens 1000 schweren und einer noch viel grösseren Zahl von leichteren Erkrankungen, die man unmöglich alle von eingeschleppten oder sogenannten sporadischen Fällen ableiten kann, man muss zugestehen, dass der eingeschleppte Cholerakeim im Jahre 1854 in Lyon ganz anders gewirkt, sich ganz anders verhalten habe, wie in allen vorausgegangenen, und auch, wie wir noch sehen werden, in allen noch folgenden Cholerajahren.

Nach meiner Ueberzeugung war das Jahr 1854 für Lyon ein Cholerajahr — nicht für ganz Lyon, aber für einzelne Theile von Lyon. Ich konnte zwar keine genauen Erhebungen über die Vertheilung der Cholera nach Wohnhäusern mehr anstellen, aber es wurde mir übereinstimmend von mehreren Seiten versichert, dass die grosse Mehrzahl aller Fälle auf drei Stadttheile gekommen sei, auf Perrache, Guillotière und einen Theil von Lyon Vaise, während andere Stadttheile auch im Jahre 1854 so frei von der Krankheit geblieben waren, wie sonst ganz Lyon; so zeigte z. B. Croix rousse, wo die vielen Seidenfabriken stehen, eine dicht gedrängte Arbeiterbevölkerung wohnt und wo häufig selbst die bescheidensten Anforderungen an Reinlichkeit in Haus und Hof nicht befriedigt werden, die gleiche Immunität wie in früheren Jahren.

Das Jahr 1855 war für Südfrankreich wieder ein Cholerajahr. In Marseille starben vom Januar bis Oktober 1855 beiläufig 1300 Menschen an Cholera. Das diessmalige Verhalten der Cholera in Lyon lässt sich am besten aus einem Bericht über den Gesundheitszustand von Lyon in der Gazette méd. dieses Jahres Nr. 22 S. 408 ansehen: „Die kleine Choleraepidemie, welche wir in den 2 letzten Nummern der Zeitschrift angezeigt hatten, begann am 16. August und endigte am 12. November, nachdem sie etwa 80 Opfer gefordert hatte. Die ersten Fälle wurden in den Stadttheilen St. Clair und in der Vorstadt Bresse genau zur selben Zeit beobachtet, wo die Seuche mit

so grosser Heftigkeit in einigen benachbarten Gemeinden, im Isère-Departement, wüthete. (S. Bonnet und St. Laurent de Mure.) Die Zahl der Kranken war anfangs sehr gering, aber vom 18. bis zum 28. Oktober entwickelten sich unter dem Einfluss einer heissen und feuchten Atmosphäre eine grosse Zahl von Fällen im Innern des Hôtel-Dieu und 15 Todesfälle wurden im Civilstandsregister des ersten Arrondissement verzeichnet¹⁾. Von den letzten Opfern gehörten mehrere dem Bürgerstande an. Diese Thatsache erklärt den Schrecken, der sich in diesem Augenblicke in der Stadt verbreitete und der sich durch einige Auswanderungen verrieth. Seit dem 12. November wurde kein weiterer Cholerafall, weder in der Stadt, noch im Hôtel-Dieu beobachtet. Der Zustand der anderen Hospitäler hat nicht aufgehört zufriedenstellend zu sein. Zum Schlusse sei bemerkt, dass die Cholera im Jahre 1855 ebenso wie 1849 und 1854 in Lyon erschienen ist, ohne sich entwickeln zu können. Man kann daher sagen, dass unsere Stadt die Immunität bewahrt hat, welche sie 1832, 1835 und 1837 genossen hat und welche sie zum Zufluchtsort der Bevölkerung im Süden gemacht hat, so oft die indische Pest erscheint.“

Im Ganzen hatte das Jahr 1855 in Lyon nur 100 Todesfälle an Cholera verursacht, die Krankheit verhielt sich also wieder ähnlich wie im Jahre 1849, sie zeigte nur sich diessmal etwas mehr flussaufwärts und eine grössere Hausepidemie traf anstatt aufs Militär- aufs Civilspital. Dieses Verhalten von Lyon im Jahre 1855 ist um so auffallender und bemerkenswerther, als die Cholera in einigen Dörfern, ganz in der Nähe von Lyon, grosse Verheerungen anrichtete. Einige dieser Orte liegen an oder nahe an der alten Hauptstrasse, welche von Lyon über den Höhenzug, les Balmes genannt, nach Grenoble führt, Petit Parilly, St. Bonnet de Mure und St. Laurent de Mure, das fernste davon ist etwa 3 Stunden von Lyon. Ein anderes Cholera-Dorf, Rillieux, liegt oberhalb Lyon auf der Höhe zwischen Rhone und Saone.

Ueber St. Bonnet und St. Laurent heisst es in Nr. 19 der Gaz. méd. vom 15. Oktober 1855 S. 359: „Die Cholera ist in der Gemeinde St. Bonnet de Mure (Isère) am 30. August 1855 ausgebrochen. Das Uebel fing mit einigen blitzähnlichen Fällen an, und erhob sich

1) Das erste Arrondissement liegt am Fusse von Croix Rousse auf dem rechten Rhoneufer von Pont St. Clair bis Pont de la Guillotière.

nach einer Zeit der Ruhe von wenigen Tagen mit erneuter Stärke. In dieser einzigen Gemeinde und in weniger als einem Monate bei einer Bevölkerung von 1000 Seelen (nach der letzten Zählung hat St. Bonnet 952 Einwohner) kamen 58 Tode auf 91 Erkrankte. Fast alle starben im algiden Stadium, nur zwei gingen im Stadium der Reaktion zu Grunde; es war die indische Pest in ihrer ganzen Schwere.“

„Bald hatte die benachbarte Gemeinde von St. Laurent de Mure fast ebenso hart den traurigen Einfluss der Seuche zu bestehen. Man zählt dort mehr als 40 Opfer. (Nach der letzten Zählung hat St. Laurent 1225 Einwohner.) Einige andere Orte wurden nacheinander ergriffen, z. B. Verpillière und Colombier; aber die Epidemie war dort nicht so heftig. Seit etwa 12 Tagen hat sie St. Bonnet ganz und St. Laurent fast verlassen.“

Dieser Bericht vergisst einer Thatsache Erwähnung zu thun, die mich in hohem Grade frappirte, als ich die beiden Dörfer in Begleitung des Herrn Dr. Saint-Lager besuchte. Die Hauptstrasse scheidet die beiden Dörfer nahezu je in zwei Hälften. Die Häuser stehen grossentheils längs der Strasse, und von Lyon kommend, sind sowohl in St. Bonnet als auch in St. Laurent Cholerafälle fast nur auf der rechten Seite der Strasse vorgekommen. Ich werde diese merkwürdige Thatsache noch später besprechen.

Nach dem Jahre 1855 war der Süden von Frankreich frei von Choleraepidemien und blieb es auch bis zum Jahre 1865, wo Europa den dritten Einfall vom Orient her erlitt. Marseille und Umgebung, auch Paris wurden sofort wieder Schauplätze der Epidemie. — Lyon bewährte seine frühere Unempfänglichkeit. Fonteret sagt in der Gazette médicale dieses Jahres, S. 200, in einem Berichte über die im Sommer und Herbst herrschenden Krankheiten: „Während eine furchtbare Epidemie in einem der grössten Mittelpunkte des südlichen Europas herrschte und auch schon in einer Stadt Italiens erschien, schrieben wir unsern letzten Bericht nieder. Und indem wir des Vorhandenseins von Intestinalleiden der Jahreszeit entsprechend erwähnten, bemühten wir uns, die beunruhigte Bevölkerung zu bestimmen, gegen die übertriebenen Schätzungen der Furcht auf ihrer Hut zu sein. Wir wünschen uns nun Glück, dass der Erfolg unsere optimistischen Anschauungen nicht verläugnet

hat. Die Epidemie setzte sich in Bewegung, drang in Frankreich durch die Mittelmeerküste ein, und noch einmal hat sie uns über unsere Häupter wegziehend, verschont.“ Vom August bis 19. Oktober 1865 sind in Lyon 11 Erwachsene und 7 Kinder an Cholera gestorben.

Ebenso günstig stellte sich das Jahr 1866 für Lyon. Es kamen gleichfalls einige Cholerafälle vor, aber es konnte auch in diesem Jahre nicht im geringsten zu einer epidemischen Verbreitung kommen. Bouchet¹⁾ erwähnt einmal (Juni 1866), dass einige Cholerafälle und Cholerinen unter den Packträgern des Südbahnhofes (Perache) beobachtet worden seien, und ist geneigt, diese von einer Infektion durch das Gepäck jener Personen abzuleiten, die aus Choleraorten kommen. Sonst weiss die medicinische Welt von Lyon, die Cholera von 1866 betreffend, nichts Neues zu berichten.

Mit einer kleinen Ausnahme im Jahre 1854 hat also Lyon jederzeit der Cholera widerstanden. Wir haben in dem Verhalten von Lyon gegen die Cholera in einem Zeitraume von mehr als dreissig Jahren wirklich eines der unzweifelhaftesten, merkwürdigsten und grossartigsten Beispiele von örtlicher und zeitlicher Widerstandskraft vor Augen, und es ist gewiss der Mühe werth, dass sich die Forschung ernstlich mit den Ursachen der Immunität von Lyon beschäftige.

Der Fall von Lyon liegt ausserhalb des Gesichtskreises jener Aerzte, welche immer noch glauben, es bedürfe zur Entwicklung einer Choleraepidemie nur des Einbringens eines Infektionsstoffes in der warmen Jahreszeit in der Form eines Cholerastuhles, ausserdem etwa noch einiger Proletarier, feuchter Wohnungen, unreinlicher Abtritte, oder einer geringen Menge organischer Substanzen im Trinkwasser und noch sonstiger unklarer Zustände von Noth, Elend, Sittenverderbniss, Gemüthsbewegungen, Erkältungen und Diätfehlern, um eine Choleraepidemie in einem Orte zu haben. Alles das findet sich in jedem Jahre, zu jeder Zeit in Lyon reichlich vor, so oft die Cholera in Marseille oder Paris herrscht. Die

1) Annales de la Société impériale de Médecine de Lyon. Tom. XIV. 2. Ser. Seance de 4. Juni.

im Jahre 1849 bewährte Immunität muss namentlich für Jene unbequem und erstaunlich scheinen, welche den Einfluss des Krieges, der politischen Aufregung, oder des Stockens von Gewerbe und Handel, die Verdienstlosigkeit der Masse des Volks für eines der Hauptbrutbette der Cholera betrachten. Nicht minder müssen diejenigen frappirt sein, welche der Feuchtigkeit der Wohnungen gern möglichst viel zuschreiben möchten; wenn sie wissen, wie viel in Lyon mit gestampfter Erde (Pisé) gebaut wird, und welche ausserdem gewiss schon oft in den Zeitungen von den verheerenden Ueberschwemmungen gelesen haben, denen Lyon zeitweise unterworfen ist. Wir wollen nun der Reihe nach verschiedene Momente untersuchen und sehen, ob sich irgend Anhaltspunkte ergeben, welche hoffen lassen, die auffallende örtliche Immunität von Lyon einigermaßen zu verstehen und zu begreifen.

Zunächst darf man sich wohl die Frage aufwerfen, was man denn in Lyon selbst denkt, dass die Ursache sei, warum die Stadt so auffallend von der Cholera verschont wird. Ich habe viele Personen darum gefragt, Aerzte, Naturforscher und Laien. In der Regel war die Antwort: man weiss es nicht. Wer einen Erklärungsversuch machen will, der sich auf eine Thatsache stützt, welche Lyon wirklich von anderen grossen Cholerastädten unterscheidet, der wird ganz unwillkürlich in seinen Gedanken auf die eigenthümliche Lage an und zwischen zwei grossen Strömen geführt, die sich hier vereinigen. Devay wirft schon 1849 die Frage auf: Sollte nicht der ungewöhnliche Luftstrom, den unsere beiden Flüsse erzeugen, die Ursache sein? Diese Vorstellung ist in Lyon ziemlich populär geworden; ich bin ihr häufig begegnet und auch Bouchet neigt sich ihr in einem Berichte (Gaz. med. 1855 S. 83) zu.

Der Gedanke an sich, dass eine rasche Luftbewegung der Cholera feindlich sein könnte, hat gewiss von vorneherein seine Berechtigung. Man kann sich nun verschiedene Fragen stellen, z. B. ob im Jahre 1854, wo einige Theile von Lyon unleugbar eine Tendenz zur epidemischen Entwicklung der Cholera zeigten, die Luftbewegung wesentlich geringer war, als in den Jahren 1855 und 1865, wo die Stadt einen auffallenden Widerstand leistete;

ferner wie sich die Windstärke an Orten, welche zeitweise heftige Choleraepidemien haben, zur Windstärke von Lyon verhält?

Die Windstärke von Lyon ist schon seit langer Zeit Gegenstand der meteorologischen Beobachtung. Sie findet sich in den meteorologischen Berichten von Fournet, Drian und Anderen für jeden Tag angegeben. — Man unterscheidet in Lyon sieben verschiedene Stärken von Wind¹⁾:

- | | | | | | | | |
|--|---|---|---|----|-------|---|---|
| 1. sehr schwach u. Windstille mit einer Geschwindigkeit von 0,50 Met. in d. Sek. | | | | | | | |
| 2. schwach (faible) | „ | „ | „ | „ | 1—2 | „ | „ |
| 3. mässig (modéré) | „ | „ | „ | „ | 3—4 | „ | „ |
| 4. mässig stark (assez fort) | „ | „ | „ | „ | 5—7 | „ | „ |
| 5. stark (fort) | „ | „ | „ | v. | 8—11 | „ | „ |
| 6. sehr stark (très fort) | „ | „ | „ | „ | 12—19 | „ | „ |
| 7. heftig (violent) | „ | „ | „ | „ | 20—30 | „ | „ |

Die Angabe der Windstärken beruht in Lyon wie an andern Orten wesentlich auf Schätzung, es wird desshalb nie ganz scharf zu bestimmen sein, wenn z. B. der starke Wind in den sehr starken, und dieser in den heftigen übergeht. Gewissenhaftigkeit und Uebung lassen aber doch immer so viel mit Bestimmtheit erkennen und angeben, ob eine Reihe von Tagen oder Monaten in einem Jahre windiger, als in einem andern ist.

In den drei genannten Jahren sind nun die sieben verschiedenen Windstärken folgendemale vorgekommen:

Jahr.	W i n d s t ä r k e						
	sehr schwach.	schwach.	mässig.	mässig stark.	stark.	sehr stark.	heftig.
1854	24	178	101	48	10	4	—
1855	15	158	113	70	9	—	—
1865	16	165	106	65	13	—	—

Im Jahre 1854 war hienach die Luftbewegung wirklich geringer als im Jahre 1855, und das passte zu der Lyoner Theorie vom Luftzug, denn 1854 hatte man in Lyon 500 und 1855 nur 100

1) Aimé Drian-Acad. Impér. de Lyon. Mémoires de la Classe des Sciences. 1861. Tome XI, p. 119.

Todesfälle an Cholera. Dieser Annahme widerspricht aber das Jahr 1865, welches wieder eine beträchtlich geringere Luftbewegung zeigt, ohne dass aber auch nur so viel Cholerafälle vorgekommen wären, als im Jahre 1855.

Dass die Immunität von Lyon nicht mit der örtlichen Stärke des Windes zusammenhängen könne, geht übrigens unwidersprechlich daraus hervor, dass die Geschwindigkeit der Luft in Lyon überhaupt keine grössere, als an andern Orten ist. Wenn man nach der von Drian gegebenen Skala die verschiedenen Grade zusammenstellt und aus allen das Mittel nimmt, so erhält man für Lyon eine mittlere Windgeschwindigkeit von etwa 3 Metern in der Sekunde, und das ist dieselbe Geschwindigkeit, mit der überhaupt die Luft sich durchschnittlich über die Oberfläche unsers Continents bewegt. In München haben wir z. B. keine geringere Windstärke als in Lyon, und wenn wir unser Cholerajahr 1854, wo die Epidemie $2\frac{1}{2}$ Procent der Bevölkerung dahinraffte, mit dem vorausgegangenen Jahre 1853 vergleichen¹⁾, so ergibt sich sogar, dass das Cholerajahr in München windiger war, als das cholerafreie Jahr. Wenn die grössere Stärke des Windes ein Schutz gegen die Cholera wäre, dann dürften Languedoc und Marseille, wo der Mistral weht, keine Cholera haben. Auf der Landzunge zwischen Gibraltar und Spanien weht das ganze Jahr hindurch ein lebhafter Wind, so dass das Mittel mindestens 6 Meter Geschwindigkeit in der Sekunde betragen würde, und trotzdem gedeiht an dieser windigen Stelle die Cholera ganz ausgezeichnet.

Jeder Glaube setzt etwas voraus, was sein kann; so lange also nicht bewiesen ist, dass der Gegenstand unsers Glaubens gar nicht existirt, kann auch der vernünftigste Mensch an so etwas glauben, wenn aber durch sorgfältig erhobene Thatsachen unwiderleglich dargethan ist, dass die Voraussetzung eine irrige ist, dann muss der Glaube schwinden. Da nun die Luftbewegung in Lyon wirklich nicht grösser ist, als in den gewöhnlichen Choleraorten auch, so können wir künftig die Immunität dieser grossen und schönen Stadt auch nicht mehr davon ableiten, wir müssen uns nach

1) Lamont, Annalen der k. Sternwarte zu München. Bd. VII. S. 106 u. 364.

etwas Anderem umsehen, an das die Thatsachen uns zu glauben gestatten.

Das nähere Studium des Auftretens und des Verlaufes der Choleraepidemien in verschiedenen Orten hat zu der jetzt wohl ziemlich allgemeinen Ansicht geführt, dass dabei wesentlich vier Momente von hervorragendem Einfluss sind, deren gesondertes Studium zwar erst noch viel eingehender betrieben werden muss, ehe es zu einem Abschlusse kommen kann, deren Erkenntniss aber doch jetzt schon nicht nur die leitenden Gesichtspunkte für die Forschung, sondern auch für die praktischen Massnahmen geliefert hat. Es sind das: 1) die durch den menschlichen Verkehr verbreitbare, in Indien stationäre, uns noch ganz unbekannte specifische Ursache der Cholera, 2) individuelle, 3) örtliche und 4) zeitliche Hilfsursachen. Man bezeichnet diese Momente wohl auch als Cholerakeim, persönliche, örtliche und zeitliche Disposition. Das Fehlen des einen oder andern dieser vier Momente könnte die Immunität der Stadt Lyon wohl erklären, und wir wollen sie daher der Reihe nach betrachten.

Obwohl die Forschungen über den Cholerakeim erst begonnen haben und noch ohne Resultat sind, so zweifelt doch Niemand, dass es sich bei der Cholera um eine Wirkung handelt, die man gewöhnlich nur von organisirten Körpern ausgehen sieht. Wie man früher nach Fermenten in rein chemischem Sinne suchte, sucht man jetzt nach Organismen, mit denen die Cholera zusammenhängen könnte. Seit man aus den wichtigen Untersuchungen von Schröder in Mannheim und Pasteur in Paris den Schluss ziehen musste, dass die meisten Erscheinungen der Gährung und Fäulniss an die Gegenwart von organischen Keimen geknüpft sind, welche theils von der Luft, theils vom Wasser in einem latenten Zustande getragen werden, und sich sehr verschieden entwickeln, je nach den Stoffen, auf die sie gelangen, oder nach anderen Umständen, die auf sie wirken, wendet man diese Anschauung auch auf die Cholera und das frühere Choleraferment an. Ich wünsche, dass die Jagd auf Pilze, Bakterien u. s. w. mehr Beute abwerfen möchte, als die Jagd auf Fermente. Wenn die Resultate der Forschung in dieser Richtung auch noch keine positiven Resultate geliefert haben, so darf desshalb die Richtung nicht als eine irrige bezeichnet und vor-

schnell wieder aufgegeben werden. Wenn auch z. B. Pasteur in der Luft, welche zur Einleitung der weingeistigen Gährung im reinen Traubensaft unentbehrlich ist, einen organisirten Keim noch nicht nachzuweisen im Stande ist, so bleibt die gährungserregende Wirkung solcher Luft doch nicht minder eine wichtige Thatsache. Ebenso dürfen wir nicht die Existenz eines Cholerakeimes läugnen, obschon wir nicht wissen, worin er besteht, oder wie er durch den menschlichen Verkehr verbreitet wird, so lange Thatsachen auf dieses unbekannte Etwas mit solcher Bestimmtheit hinweisen, wie es wirklich der Fall ist. Nur gedankenlose Einseitigkeit oder Oberflächlichkeit kann sich des Eindruckes dieser Thatsachen mehr erwehren. Die internationale Sanitätsconferenz in Constantinopel und die Choleraconferenz in Weimar haben unter dem Eindrucke und dem Gewichte dieser Thatsachen einstimmig ausgesprochen, dass die Ueberzeugung von der Verbreitbarkeit der Cholera durch den menschlichen Verkehr feststehe. Die Ansichten sind nur darüber gegenwärtig nicht einig, unter welchen Umständen dieser Keim in gewissen Orten und zu gewissen Zeiten Choleraepidemien hervorruft. Manche glauben, es sei wesentlich nichts nöthig, als die Einschleppung des Keimes und disponirte Menschen, und sie stellen sich eine direkte Wirkung der Kranken auf Gesunde ohne jede weitere Vermittlung vor; sie glauben, der menschliche Körper sei nicht bloss der Schauplatz der Wirkungen, sondern auch der Ort der Reproduktion, der Vervielfältigung dieses Keimes, der menschliche Körper sei auch der Keimboden. Die Vertreter dieser Ansicht nennt man Contagionisten im Sinne der alten Schule.

Den Contagionisten der alten Schule bleibt nun nichts übrig, als sich ohne Unterbrechung über und über zu wundern, dass trotz aller Einschleppung die Cholera in Lyon nie gedeiht, selbst nicht in den Jahren 1849 und 1854. In dieser Beziehung steht übrigens Lyon durchaus nicht einzig in der Welt da, es gibt noch viele Städte, welche dieselbe Unempfänglichkeit bewiesen haben, z. B. Würzburg, Frankfurt am Main, Stuttgart u. s. w. in Deutschland, Birmingham in England, und nach Mittheilungen, die ich Herrn Dr. Baubigny verdanke, gibt es auch in Frankreich noch viele solche Städte, Lyon ist nur die grösste von ihnen, die am

meisten auffällt, denn Lyon ist ja die zweite Stadt Frankreichs. Schon in den dreissiger Jahren vermochte dieser einfache Contagionsglaube den Kampf mit entgegengesetzten Ansichten nicht zu bestehen, und die damaligen Miasmatiker bekämpften die Contagionisten wesentlich mit Thatsachen, wie sie Lyon und andere immune Orte zahlreich lieferten. Sie hatten darin gewiss Recht, dass die Ansichten der Contagionisten ganz unzulänglich seien und irrten wesentlich nur darin, dass sie die Verpflanzbarkeit der Cholera durch den Verkehr von einem Orte zum andern überhaupt und unter allen Umständen läugneten, weil sie unter gewissen Bedingungen erfolglos blieb, oder in manchen Fällen nicht nachgewiesen werden konnte; und sie irrten darin, dass sie dafür die specifische Ursache überall ohne jeden Samen spontan entstehen liessen, dass sie so zu sagen einer nicht erweisbaren *Generatio aequivoca* huldigten.

Dass Lyon nicht deshalb von Cholera frei geblieben ist, weil der menschliche Verkehr keinen Cholerakeim hingebracht hat, wie an andere Orte, werde ich wohl nicht zu beweisen haben. Dass der Mangel an Keim der Grund nicht ist, weiss jeder, der die Verhältnisse von Lyon auch nur oberflächlich kennt, und kann es auch aus der Geschichte der Cholera in Lyon ersehen, deren Hauptzüge ich eben mitgetheilt habe.

Wenn nun die Immunität von Lyon nicht in dem Mangel an Cholerakeim gesucht werden kann, so findet sich vielleicht der Grund davon in dem Mangel der individuellen Disposition. Wir beobachten in jedem Orte, der epidemisch von der Cholera ergriffen wird, dass die Einwohner sehr verschieden erkranken, wenn auch alle der ganz gleichen Möglichkeit der Infektion ausgesetzt sind. Wir finden z. B. in ein und demselben Hause, in ein und derselben Anstalt oft eine grosse Zahl von Menschen unter ganz gleichen Verhältnissen, es erkranken aber selbst unter ungünstigen Umständen nie alle, häufig verhältnissmässig nur sehr wenige, die einen schwer, die andern leicht. Die Thatsachen gestatten uns nicht, das verschiedene Erkranken oder Nichterkranken durch die Annahme zu erklären, als kämen nur die einen mit Infektionsstoff in Berührung, die andern nicht, oder die einen um so viel mehr, die andern um so viel weniger, sondern wir sind gezwungen, eine verschiedene

Fähigkeit zu erkranken anzunehmen, eine verschiedene individuelle Disposition. Welche Körperzustände nun die Disposition für Cholera wesentlich ausmachen, ist einstweilen noch sehr unvollständig erkannt. Wir wissen aber thatsächlich, dass verschiedenes sie begünstigt. Die verschiedenen Lebensalter z. B. werden von der Cholera überall sehr ungleich ergriffen. Das Alter vom 8. bis 18. Jahre erfreut sich überall einer sehr geringen Disposition, während andere Altersklassen viel häufiger und heftiger ergriffen werden.

Wohlstand und Armuth, oder wie es Griesinger¹⁾ allgemein ausdrückt, „die Summe hygienischer und antihygienischer Verhältnisse begründen sehr verschiedene Dispositionen. Die Cholera ist überwiegend eine Krankheit des Proletariats, überhaupt der untern Volksklassen, und sie ist es um so mehr, je grösser die Differenz der hygienischen Verhältnisse (Reinlichkeit, Wohnung, Kleidung, Nahrung etc.) gegen die der höheren Stände ist.“ Griesinger zählt ferner unter den disponirenden Momenten auf: durch Krankheit geschwächte Constitutionen, ferner namentlich Trunksucht, dann Ueberanstrengung, Angst, Erkältung und noch andere Gelegenheitsursachen. Als schützend erwähnt er neben dem Wohlstande und überhaupt guten hygienischen Verhältnissen nichts als einmaliges Ueberstehen der Cholera.

Ich habe mich über einen physiologischen Grund der individuellen Disposition für Cholera schon früher in dieser Zeitschrift ausgesprochen²⁾ und denselben in einer Vermehrung des Wassergehalts der Organe, oder mit Voit zu reden, in dem niedern Stand an Organ- und Vorraths-Eiweiss im Körper gesucht. Ich habe damals darauf aufmerksam gemacht, wie wässrig eine ausschliessliche Brodnahrung, überhaupt mangelhafte Ernährung, ferner grosse körperliche Anstrengung u. s. w. alle Organe macht, dass das Fleisch Neugeborner oder atrophischer Kinder und magerer alter Männer und Frauen sich durch einen hohen Wassergehalt auszeichnet und dass in Altenburg wie an vielen andern Orten, die nicht sehr

1) Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. 2. Bd. 2. Abtheil. Infectionskrankheiten von Griesinger. S. 286.

2) Diese Zeitschrift, Bd. II, die sächsischen Choleraepidemien. 1865. S. 93.

heftige Epidemien hatten, die Cholerafälle sich wesentlich auf jene Klassen beschränkten, welche nie oder nur selten Fleischnahrung geniessen. Ich bin auch nicht anderer Ansicht geworden, seit ich durch die Stoffwechsel-Versuche von Voit und mir weiss, dass mit der Menge von Eiweissstoffen in der Nahrung, also mit der Vermehrung des Organeiweisses auch die Fähigkeit des Körpers, Sauerstoff aus der Luft aufzunehmen, steigt, und wenn ich diese physiologischen Grundsätze der Ernährung auf den vorliegenden Fall anwende, so sollten gerade die Einwohner von Lyon mehr für Cholera disponirt sein, als manche Stadt in Europa, denn in Lyon wird verhältnissmässig nicht mehr, sondern weniger Fleisch genossen. Nach Levy¹⁾ kommen auf den Kopf jährlich Kilo Fleisch

in Wien	78	in Lille	42
„ Coblenz	69	„ Rouen	45
„ Berlin	49	„ Paris	94
„ Brüssel	42	„ Lyon	39 (Pétrequin)
„ Köln	48	„ England	82 durchschnittlich auf jeden Einwohner.

Vergleicht man überhaupt alles, was man als einflussreich auf die Entwicklung der individuellen Disposition anführen kann, mit den in Lyon bestehenden Verhältnissen, so muss man ohne Widerrede zugeben, dass die Immunität dieser grossen Stadt unmöglich aus dem Fehlen der persönlichen Disposition ihrer Bevölkerung erklärt werden kann. Nach den durchschnittlichen hygienischen Verhältnissen Lyon's zu urtheilen, könnten die Einwohner der Cholera in keiner Beziehung mehr Widerstand leisten, als die von Paris, Wien, London oder irgend eines andern Choleraherdes. Devay hat das seiner Zeit auch treffend hervorgehoben, indem er darauf hinwies, dass die hygienischen Verhältnisse von Lyon das gerade Gegentheil von dem befürchten liessen, was wirklich eingetreten ist.

Wenn weder der Mangel an Cholerakeim, noch der Mangel an individueller Disposition die Immunität von Lyon zu erklären vermag, so sind vielleicht örtliche Verhältnisse der Entwicklung der Cholera in dieser Stadt ungünstig. Man hatte von jeher vor Augen, dass die Cholera gewisse Lieblingsgegenden und Lieblings-

2) Levy, Traité d'Hygiène. Tome II. p. 619.

sitze, dagegen aber auch wieder Plätze und Distrikte habe, die sie ebenso auffallend zu meiden, als sie die andern aufzusuchen beliebte. Man war nur darüber nie einig, was man alles zur örtlichen Disposition zählen soll. Gewöhnlich begreift man jetzt darunter gewisse Niveauverhältnisse der Oberfläche (hoch oder tief, in Mulden, an Steilrändern, auf Rücken gelegene) ferner die Bodenbeschaffenheit (poröser oder kompakter Untergrund, Felsen, Geröll, Sand, Lehm etc.) und Wasserverhältnisse (trocken, nass, feucht, sumpfig, am Wasser gelegen); — andere zählen auch noch die baulichen Verhältnisse (Beschaffenheit der Häuser und Strassen, Abtritte, Kanalisirung) und endlich selbst das Trinkwasser, ja sogar die Ueberfüllung der Wohnungen in den Kreis der örtlichen Disposition. Diese Dinge zeigen gewiss alle mehr oder weniger Einfluss auf den Verlauf von Choleraepidemien, aber es dürfte vorläufig schwer zu entscheiden sein, ob man sich ihre Wirkung zunächst auf die Entwicklung oder Vermehrung oder Concentration des importirten Cholerakeimes und des daraus entstehenden Infektionstoffes, oder auf die Steigerung der Empfänglichkeit, der individuellen Disposition, daran zu erkranken, gerichtet denken soll. Ich bin überzeugt, einige davon wirken nur auf den Cholerakeim, andere nur auf die individuelle Disposition, einige vielleicht auf beide. Nichtsdestoweniger steht die Thatsache fest, dass lokale Verhältnisse überhaupt zur Ausbreitung der Cholera in inniger Beziehung stehen. Wie oft sieht man nicht in ein und derselben Stadt es sich wiederholen, dass gewisse Theile oft in sehr scharfer Begränzung epidemisch ergriffen werden, und andere oft ganz benachbarte Theile nicht, oder dass Personen aus immunen Theilen erkranken, wenn sie auch nur vorübergehend sich in Häuser des epidemisch ergriffenen Theiles begeben und auch bald wieder in ihren immunen Distrikt zurückkehren! Gewöhnlich bleiben solche Fälle auf immunem Boden vereinzelt, manchmal aber ziehen solche verschleppte, sporadische Fälle doch auch in immunen Quartieren noch den einen oder andern Fall nach sich, wenn sich auch keine Epidemie daraus entwickelt. Solche Fälle werden dann sehr häufig dahin missverstanden, als wäre bei dieser Art Infektion das sonst unerlässliche örtliche Moment ausgeschlossen, sie werden ebenso betrachtet, als

handle es sich ausnahmsweise um eine Ansteckung ganz im Sinne der alten Schule, von einem Kranken zum andern durch einen von dem Kranken producirt oder reproducirten Infektionsstoff. Ich halte diese Doppelmeinung für unzulässig und logisch unrichtig. Ich will das Gesagte an einem Beispiele erläutern. Im Jahre 1854 reist eine Person *a* aus Stuttgart, einer bisher immunen Stadt, nach München, wo die Cholera epidemisch herrschte (wo sich der aus Indien stammende Keim in Folge bestehender lokaler Verhältnisse sehr verbreitet, vermehrt und zum Cholerainfektionsstoffe entwickelt hatte). Die Person *a* kehrt nach kurzem Aufenthalte gesund nach Stuttgart zurück, erkrankt aber da und stirbt an Cholera. Einige Tage später erkrankt und stirbt die Wärterin *b* dieser Person *a* an Cholera. Auf einem Dorfe nun in der Nähe von Stuttgart wohnt eine Frau *c*, welche die Wäsche der Personen *a* und *b* nach dem Dorfe bringt und wäscht. Auch diese erkrankt und stirbt darnach an Cholera und fast gleichzeitig auch deren Ehemann *d*. Weiter verbreitet sich die Cholera weder in Stuttgart, noch auf dem Dorfe. Aehnliche Fälle kamen 1854 in Stuttgart, Würzburg und andern immunen Orten mehrere vor, sie kommen regelmässig auch in Lyon vor, so oft die Cholera in Süd- oder Mittel-Frankreich epidemisch ist. Ich erinnere an die Fälle in dem Wäscherdorfe Craponne, welches binnen 8 Wochen bei einer Bevölkerung von 1600 Seelen nur 10 Todesfälle hatte, während das wirklich epidemisch ergriffene St. Bonnet de Mure bei einer Bevölkerung von 1000 Seelen binnen 3 Wochen 58 Todesfälle an Cholera hatte.

Man stellt sich den Vorgang gewöhnlich in folgender Weise vor. *a* ist in dem epidemisch ergriffenen München inficirt worden; *a* hat dann in Stuttgart *b*, und *b* hat *c* und *c* hat *d* inficirt — man denkt sich, dass der Organismus jedes Kranken etwas Inficirendes producirt und ausgeschieden habe — und glaubt auf diese Art den Thatsachen keinen theoretischen Zwang anzuthun, wenn man in diesen Fällen den sonst zugegebenen Einfluss des Bodens aus dem Spiele lässt. Ich finde gleichfalls eine solche Interpretation nicht gezwungen, aber auch nicht zwingend, im Gegentheile sehr willkürlich. Wenn von der Person *a* ganz unabhängig vom Boden ein Infektionsstoff ausgehen und sich auf *b*, dann von *b* auf *c* und zuletzt

von *c* auf *d* übertragen kann, so ist nicht abzusehen, warum sie nicht auch auf *x* Personen übergeht, und an so vielen Orten keine Epidemien hervorruft. Wenn man den wesentlichen Einfluss des Bodens in einem einzigen Falle für unwesentlich erklärt, — dann ist er auch für alle Fälle entbehrlich, denn die Cholera von *d* unterscheidet sich in gar nichts von der von *a*. Ich habe mich in diesem Sinne bereits bei der Cholera-conferenz in Weimar (s. deren Verhandlungen S. 87) ausgesprochen.

Wie wäre es, wenn die Person *a* eine begrenzte Menge von dem unbekannten Etwas, wodurch sie selbst in München inficirt wurde, in sich, oder in Wäsche oder Kleidern auch nach Stuttgart gebracht, und diese Menge gerade noch zur Infektion der andern drei Personen ausgereicht hätte? Läge dann nicht derselbe Fall vor, als wenn *b*, *c* und *d* dieses Etwas sich selber in München geholt hätten? Die letzten drei wären dann aber nicht einer vom andern, sondern von demselben, auf dem Münchner Boden gewachsenen Etwas gleich *a* inficirt worden. Dann wäre weder in Stuttgart noch auf dem Dorfe ein neuer Infektionsstoff erzeugt worden; es hätte nur der von München mitgebrachte gewirkt.

Wenn der Boden von München z. B. die Eigenschaft besäße, eine kleine Frucht zu erzeugen, deren Fleisch bei Leuten von gewisser individueller Disposition Cholera hervorruft, so kann man mit einer gewissen Menge dieser Frucht auch an einem andern Orte, dessen Boden für den Wachsthum dieser Frucht ganz ungeeignet ist, noch eine begrenzte Anzahl von Cholerafällen erzeugen, je nachdem man eine entsprechende Menge Frucht an einen solchen Ort hinbringt und dort disponirte Menschen damit in Berührung kommen: aber desshalb ist die inficirende Frucht doch nicht auf dem Boden gewachsen, auf dem die damit Inficirten leben. Das könnte sehr leicht der einfache Grund sein, warum an solchen immunen Orten einzelne sporadische Fälle, aber keine Epidemien sich zeigen.

Wenn hingegen die Inficirten diese Früchte oder die Kerne oder Samen dieser genossenen Früchte auf einen Boden fallen lassen, welcher zu dieser Zeit dieselbe Eigenschaft wie der Münchner Boden besitzt, nämlich diese Samen keimen und wieder reifen und

sich vermehren zu lassen, dann erst kann daraus eine neue Pflanzung, eine Ortsepidemie, ein neuer Herd entstehen.

Es sei mir gestattet, bei dieser Gelegenheit etwas zu besprechen, was streng genommen nicht zur örtlichen Disposition von Lyon gehört, was aber bei einer Diskussion über örtliche Immunität nicht umgangen werden kann und nicht selten als Einwurf gegen den wesentlichen Einfluss des Bodens geltend gemacht wird, nämlich das Vorkommen der Cholera auf Schiffen und auf der hohen See. Manche Leute glauben eine wichtige Miene annehmen zu müssen, wenn sie fragen: Wo ist auf einem Schiffe der poröse Boden und das Grundwasser?

Wer das Auftreten der Cholera auf Schiffen nur einigermaßen beachtet und studirt, der kommt mehr als jeder andere zur Ueberzeugung, dass nicht die See und die Schiffe auf ihr, sondern lediglich das feste Land und die Häuser auf ihm die Pflanzstätten der Cholera sind. Betrachten wir einmal, was man gewöhnlich zu Einwürfen gegen den unerlässlichen Einfluss des Bodens bei Schiffsepidemien anführt. Ein Schiff wird, nachdem es 5 oder 8 oder meinethalben 12 Tage auf offener See war und kein Land mehr erblickt hatte, plötzlich von Cholera befallen, und es sterben viele Menschen an der Krankheit. Man fragt, wo da denn der Boden, wenn nicht in den Personen selbst ist? In 100 derartigen Fällen lässt sich wohl 99mal nachweisen, dass dieses Schiff kurz zuvor einen inficirten Hafen verlassen, oder dass seine Mannschaft mit einem solchen Platze verkehrt hatte. Sollte das in dem einen oder andern Falle nicht nachweisbar sein, so kann der Mangel dieses Nachweises nicht als Beweis angesehen werden, dass das Schiff in keiner Weise mit einem inficirten Platze in Zusammenhang gerathen sei, weil die entgegengesetzten Fälle so zahlreich und häufig beobachtet sind, dass diese Ausnahmen alle Bedeutung verlieren. Wenn ein Gegenstand unbemerkt ins Haus gelangt, oder auf eine unerklärliche Art daraus verschwindet, so schliessen wir nicht, dass er durch irgend einen Zauber entstanden oder verschwunden sei, sondern obschon wir nicht nachweisen können, wer ihn gebracht oder genommen hat, sind wir doch fest überzeugt, dass es in derselben Art geschehen sein wird, wie es in jenen Fällen, die man genau beobachten

kann, eben auch sonst geschieht. Der wahre Weg der Forschung wird immer von der Grösse der wissenschaftlichen Wahrscheinlichkeit bestimmt, und es wäre unpraktisch und schädlich, eine Richtung aufzugeben, weil hie und da ein Stein im Wege liegt oder eine Krümmung zu machen ist. Wer der Ansicht ist, dass That-sachen, welche nicht nachgewiesen oder nicht nachweisbar sind, die gleiche Stimmfähigkeit besässen, wie solche, die nachgewiesen sind, der kommt entweder zum wissenschaftlichen Unglauben oder zum Aberglauben, in der Regel sogar nur zu beiden. Die folgenden That-sachen werden in Deutschland hoffentlich bessere Vorstellungen über das Verhalten der Cholera auf Schiffen anbahnen, als bisher.

Wenn man Erfahrungen über die Verbreitung der Cholera auf Schiffen machen will, so thut man wohl am besten, sich die englische Marine zu wählen, namentlich die Geschwader im Mittelmeere und in den indischen Gewässern, wo die Cholera am häufigsten zu beobachten ist. Wir besitzen dafür sehr brauchbares Material in den Reports on the Health of the Royal Navy, welche Friedel, Stabsarzt in der preussischen Marine, zusammengestellt hat.¹⁾ Wir wollen nun sehen, zu welchen Ansichten eine mehr als zwanzig-jährige Erfahrung über Schiffsepidemien geführt hat. Friedel sagt bezüglich der Flotte im Mittelmeer S. 67:

„1834 war Cholera auf Schiffen in Gibraltar und Santander. An beiden Orten existirte sie schon vorher am Lande und wurde offenbar von dort an Bord geschleppt. Am letzteren Platze zog sie sich bis ins folgende Jahr hinein fort, hörte aber an Bord stets auf, sobald das betroffene Schiff einige Tage in See gegangen war. 1837 trat sie, nachdem schon einige Zeit Prodrome aufgetreten, im Hafen von La Valletta auf vielen Schiffen epidemisch auf. Hier herrschte sie schon seit Juni im Armenhospital, welches dicht am Quarantäneplatz der aus Neapel angekommenen Kauffahrer liegt, in kurzer Zeit $\frac{2}{3}$ der Einwohner dieses Hospitals wegraffend . . . Soviel Mühe man sich auch gab, am Land wie am Bord die lokalen Bedingungen und Ursachen aufzuklären, so war diess doch meist alles vergeblich, und es stellt sich nur so viel heraus, dass Schiffe,

1) Die Krankheiten in der Marine. Berlin, bei Enslin, 1866.

die vom inficirten Orte fern blieben, frei davon kamen. Kein Beispiel liegt vor, dass ein die hohe See haltendes Schiff befallen wurde, es sei denn, dass es vorher mit Malta oder Sicilien communicirt hätte. Es ist nicht nothwendig, dass der vermittelnde Träger des Contagiums selbst oder zuerst befallen werde, oder dass er es Anderen mittheile. Wiederholt sind an Bord Personen zuerst befallen worden, die nicht am inficirten Orte gelandet; wiederholt sind Cholerakranke von Schiffen (über 70 in diesem Jahre) ins Malteser Marinehospital gebracht worden, ohne dass dort auch nur ein anderer Kranker, Wärter oder Arzt ergriffen wurde. . . . Alle ersten Fälle waren am Lande acquirirt oder durch Beurlaubte, ohne dass diese selbst gleich erkrankten, den Personen ihrer nächsten Umgebung zuerst mitgetheilt worden; so erkrankte z. B. ein am Lande gewesener Offizier nicht gleich selbst, sondern sein am Bord gebliebener Bursche; nicht der beurlaubte Steward, sondern dessen nicht beurlaubter Gehilfe u. s. w.“

Bezüglich der Flotte in den ostindisch-chinesischen Gewässern heisst es bei Friedel S. 152: „1840 erschien sie in Calcutta auf „Conway“ 2 Tage nach der Ankunft, auf „Larne“ nach 3 Tagen, auf „Algerine“ nach 5 Tagen, ja sie soll nach manchen Angaben bei Leuten aufgetreten sein, die nicht am Lande gewesen, gleich nach Ankunft des Schiffes. In solchen Fällen war aber wenigstens constatirt worden, dass ein Boot mit Lebensmitteln vom Lande aus längsseit des Schiffes gewesen, und dass die Mannschaft mit den Besitzern dieses Bootes verkehrt hatte; ja es wird ein Fall erzählt, dass in einem solchen Bumboot (neben dem Schiffe „Amethyst“ in Singapore 1858) ein Eingeborner an Cholera starb. Bei solchen Fällen muss der Verdacht rege werden, dass, wo jede Infektion durch Contact mit den Landbewohnern als unmöglich dargestellt wird, eine derartige heimliche Einschleppung stattgefunden habe, aber aus Furcht vor Bestrafung von dem Aufsichtspersonal abgeleugnet worden ist In diesem Sinne urtheilen auch in diesen Berichten die meisten englischen Marineärzte und es lautet schliesslich in letzter Instanz der Schiedsspruch dahin, dass, wo Cholera am Lande existirt, alle derselben ähnlichen Erscheinungen an Bord als Sprösslinge derselben zu betrachten sind. Contagion sei unab-

weislich und Quarantäne das beste Schutzmittel. Ueber die Art der Contagionsvermittlung wird nichts mitgetheilt, obschon zugegeben wird, dass nicht bloss lebende Personen, sondern auch besonders deren Dejekte und die durch diese Dejekte verunreinigten leblosen Gegenstände und Territorien zur Quelle von Cholera werden können. Persönliche Reinlichkeit, Vermeidung des Verkehrs und Aufenthalts an verdächtigen, schmutzigen, niedrigen und feuchten Orten sei die beste individuelle Prophylaxe Ausserdem wird Aufenthalt auf offener See, Segeln bei frischer Brise, mit anderen Worten also gute Ventilation und geregeltes Leben als bestes Unterdrückungsmittel auch auf dieser Station anempfohlen.“

So äussert sich Friedel, der noch ganz ein Contagionist nach der alten Schule zu sein scheint, aber gewissenhaft genug ist, die Thatsachen nicht zu verschweigen, welche nach meiner Ansicht sehr laut dafür sprechen, dass der die Cholera bedingende organische Process doch nur auf dem Lande vor sich geht, nur von dort aus auch Personen auf den an sich immunen Schiffen erreicht, wie in meinem obigen Beispiele der in München gewachsene Infektionsstoff auch noch in Stuttgart und dem nahen Dorfe gewirkt hat. Auch Friedel sagt, dass es die Regel sei, dass Schiffe die Cholera verlieren, auch wenn sie mit einigen Cholerakranken an Bord sich vom Lande entfernen; was nicht möglich wäre, wenn der Infektionsstoff von Person zu Person überginge und sich fortpflanzte, wenn der Infektionsstoff vom Organismus der Erkrankten ohne Beihilfe unabhängig producirt werden könnte.

In der Darstellung der englischen Aerzte und von Friedel ist auf einen Umstand leider keine Rücksicht genommen, nämlich darauf, wie zahlreiche Cholerafälle an Personen beobachtet worden sind, welche das Schiff nie verlassen und keinen inficirten Platz des Festlandes besucht haben, gegenüber von solchen Personen, welche auf dem Lande gewesen sind, wobei sich ein ganz unverhältnissmässiger quantitativer Unterschied herausstellen würde. Einzelne Infektionen auf den Schiffen kann ich mir als vom Lande aus erfolgend recht gut vorstellen — ähnlich wie in dem mehr erwähnten Falle in Stuttgart, in welchen die Wärterin *b* und die Wäscherin *c* und deren Mann *d* von München aus inficirt worden

sind, ohne dass die letztern 3 Personen nach München zu gehen hatten. Schon jetzt gilt es allgemein als Erfahrungssatz, dass jene Schiffe, deren Mannschaft mit dem Lande nur sehr schwach verkehrt, auch nur sehr schwach befallen wird und umgekehrt. Doch hierüber geben uns die Schiffsquarantänen im Mittelmeer den besten Aufschluss.

Wie auffallend die Cholera die Schiffe in einem Hafen meidet, wenn die Mannschaft das Land zu betreten verhindert ist, davon haben die Schiffe vor dem unzugänglichen Gibraltar während der Epidemie des Jahres 1865 einen Beweis geliefert, der mir schwer zu wiegen scheint und nicht unbeachtet bleiben darf.

In Gibraltar ist man der Ansicht, und nach meinem Dafürhalten auch mit Recht, das 2. Bataillon des 22. Regiments habe die Cholera von Malta nach Gibraltar verschleppt. Ich folge hier fast wörtlich der Darstellung, welche Sutherland in seinem „Report on the sanitary condition of Gibraltar with reference to the Epidemic Cholera in the year 1865“ gegeben hat. In Malta befand sich das ganze 22. Regiment mit andern Truppen in einem Lager, drei englische Meilen von Floriana. Es war keine Cholera im Lager. Das Regiment war nach der Insel Mauritius bestimmt. Es brach am 5. Juli im Lager auf, marschirte durch Floriana ohne eine Localität zu passiren, in der Cholera war, und schiffte sich an Bord des „Orontes“ ein, der im Quarantänehafen etwa 200 Ellen von einem Fort entfernt lag, in welchem erst 3 Tage nach der Einschiffung des Regimentes Cholerafälle vorkamen. Das Schiff hatte sich übrigens dem Fort nie genähert und hatte keinen Verkehr mit ihm. In dem Lager, wo das 2. Bataillon des 22. Regiments gelegen hatte (Pembroke Camp), kam der erste Cholerafall an einer Frau erst am 20. Juli vor, der erste Fall bei einem Soldaten erst am 27. Juli. Das 22. Regiment hatte am 6. Juli, also 14 Tage, beziehungsweise 3 Wochen früher schon Malta verlassen, und kam an Bord des Transportdampfers „Orontes“ mit mehreren Invaliden und ausgedienten Leuten nebst Weibern und Kindern nach einer Fahrt von 4 Tagen ohne jedes Anzeichen von Cholera in Gibraltar an. Da das Schiff, welches das Regiment an seinen Bestimmungsort nach Mauritius bringen sollte, noch nicht angekommen war,

wurde die Mannschaft gelandet und bezog den gewöhnlichen Lagerplatz an der Nordfronte ausserhalb der Festung auf der flachen und schmalen sandigen Landzunge, welche den Felsen von Gibraltar mit Spanien verbindet und die Bucht von Gibraltar vom Mittelmeere scheidet. Das Regiment blieb mit Ausnahme eines einzigen Diarrhöefalles gesund bis zum 18. Juli, wo Abends 9 Uhr der erste Cholerafall bei einem Soldaten vorkam, der um 10 Uhr am nächsten Morgen tödtlich endete. Der betreffende Soldat war zwei Stunden vor seinem Anfall noch bei der Parade gegenwärtig gewesen.

Unmittelbar nach dem Vorkommen dieses Falles, am 19. Morgens, wurde das Lager abgebrochen. Der Flügel des Hauptquartiers, in dem der Fall sich ereignet hatte, wurde an Bord des „Star of India“ eingeschifft, der von England ankam. Das Schiff wurde zur Vorsicht noch 48 Stunden in der Bucht von Gibraltar zurückgehalten; da alles an Bord gesund blieb, trat es seine Reise an. Da das Transportschiff für den 2. Flügel noch nicht angekommen war, bezogen die Truppen ein neues Lager an der Ostseite der Landzunge hart am mittelländischen Meere. Auf diesem Platze kamen noch 2 Diarrhöen unter der Mannschaft vor, die aber sonst gesund blieb bis zum 31. Juli, wo wieder ein Cholerafall Vormittags 11 Uhr sich ereignete, der noch am selben Tage Abends 8 Uhr tödtlich endete. Da inzwischen auch das Transportschiff „Devonport“ für den 2. Flügel am 30. aus England angekommen war, wurden die Truppen unmittelbar nach dem Tode des an Cholera erkrankten Soldaten an Bord gebracht und nach einem Aufenthalt von 60 Stunden, während welcher alles in bester Gesundheit blieb, machte sich das Schiff auf den Weg nach Mauritius.

Während der Reise kamen 5 Diarrhöen an Bord des „Star of India“ und 2 Diarrhöen an Bord des „Devonport“ vor, ausserdem waren 2 Diarrhöefälle in Gibraltar eingeschifft worden. Mit Ausnahme dieser Diarrhöefälle, welche alle in Genesung übergingen, kamen die beiden Transportschiffe ohne irgend eine choleraartige Krankheit an ihrem Bestimmungsorte an. Die Cholera im 22. Regiment begann und endigte also auf der sandigen Landzunge zwischen Gibraltar und Spanien, auf der sie sich aber bald ausbreitete

und verhältnissmässig viele Opfer hinraffte, um dann die Stadt und Garnison Gibraltar noch schwerer zu befallen.

Der „Orontes“, welcher das Regiment von Malta gebracht hatte, kam in Gibraltar, wie bereits angegeben, am 10. Juli an, blieb bis zum 14. und segelte dann mit 83 ausgedienten Soldaten, 91 Invaliden, 21 Frauen und 27 Kindern nach England weiter, wo er nach einer Reise von 6 Tagen am 20. Juli ankam, ohne irgend einen Krankheitsfall an Bord gehabt zu haben.

Sutherland beantwortet nun die Frage: ob das 22. Regiment nicht die Cholera von Malta gebracht habe, folgendermaassen: „Es ist die grösste Wahrscheinlichkeit, dass, wenn das 22. Regiment nie in Gibraltar gelandet hätte, es dieselbe Immunität genossen hätte, wie diejenigen, die an Bord des „Orontes“ geblieben waren; dass keine Cholera unter der Mannschaft ausgebrochen wäre.“ Sutherland hat zu diesem Ausspruche ein um so grösseres Recht, als die zwei einzigen Todesfälle des Regiments auf dem Lande erfolgten, und die Krankheit sich nicht fortsetzte, als die Truppen unmittelbar darnach wieder zu Schiff gingen und eine weite Reise nach Süden machten.

Nicht minder schlagend ist das Verhalten der Schiffe, welche in Gibraltar vom August 1865 bis September 1866 Quarantäne halten mussten, weil sie aus inficirten Häfen kamen. Während dieser Zeit kamen in Gibraltar mehr als 1100 Cholerafälle vor. Sutherland sagt hierüber S. 30: „Es ist schon erwähnt worden, dass während der ganzen Dauer der Epidemie in Gibraltar keine Cholerafälle in der Quarantäne vorkamen. Aus der Tabelle XIX, welche die Quarantänen bis zum Ende September enthält, wird man ersehen, dass es nicht einen einzigen Cholerafall während der ganzen Zeitdauer unter 634 Fahrzeugen gegeben hat, welche aus inficirten Häfen kamen. Die Gesamtfracht, welche angehalten wurde, betrug 323,409 Tonnen (= 6,468,180 Zentner).“

Die Quarantäne in Gibraltar schützte somit wohl die Schiffe in der Bucht, nicht aber die Stadt auf dem Lande vor Cholera.

Von grossem Interesse sind auch die Resultate der Quarantäne in Malta, die am 14. Juni 1865 begann, als officiell angezeigt wurde, dass die Cholera in Alexandria am 2. Juni ausgebrochen sei, und

die am 31. Juli wieder endigte, nachdem trotz der musterhaftesten Quarantäne-Maassregeln bis dahin die Cholera sich schon über die Insel verbreitet hatte. Ich entnehme die folgenden Thatsachen dem amtlichen Berichte von Dr. Ghio, Oberpolizeiarzt und Arzt der Quarantäneanstalt (Lazaretto) von Valletta.

Vom 14. Juni bis 31. Juli segelten 35 Schiffe, die alle von Alexandria kamen, in Quarantäne, und landeten zusammen im Lazaretto 2031 Personen. Unter der Gesamtbevölkerung der Quarantäneanstalt zeigten sich im Laufe dieser Zeit 23 Cholerafälle und 17 Diarrhöen, und es erfolgten 13 Todesfälle an Cholera oder 1.2 Procent der gelandeten Personen. Das Bild des Verlaufes der Cholera im Lazaretto gewinnt aber eine ganz andere Gestalt, wenn man untersucht, welchen Schiffen diese 23 Cholerafälle angehörten. Der englische Dampfer „Wyvern“, welcher von Alexandria nach einer Reise von 5 Tagen mit einer Ladung von 586 Tonnen, grösstentheils Baumwolle, und mit 303 Passagieren am 28. Juni mit 2 Cholerakranken an Bord angekommen war, lieferte in der Quarantäne allein noch 12 Cholerafälle, mithin mehr als die Hälfte aller Fälle von 35 Schiffen. Von den übrigen 11 Fällen kommen wieder 6 Fälle auf ein einziges Schiff, auf den brittischen Dampfer „Grecian“, der am 5. Juli ankam und nur anhielt, um Kohlen einzunehmen. Dieses Schiff landete nur einen cholerakranken Heizer, lieferte aber ausserdem noch 14 Malteser Arbeiter ins Lazaretto, welche die Kohlen aufs Schiff gebracht hatten. Von diesen 14 Arbeitern erkrankten am 7. Juli 3, am 8. 2 an Cholera und 3 starben. Vom weiteren Schicksal des „Grecian“ hätte ich gerne noch etwas erfahren, war mir aber nicht möglich. Von den übrigen Cholerafällen kamen 2 auf den „Dalmatian“, 2 auf den „Asie“ und 1 auf den „Atlantic“.

In der Quarantäne-Anstalt verlief die Cholera also wesentlich nach Schiffen, die offenbar in verschieden inficirtem Zustande von Alexandria abgegangen waren. Zieht man die Fälle des „Wyvern“ und des „Grecian“ mit der von diesen Dampfern gelandeten Personenzahl von der Gesamtzahl aller gelandeten und in Quarantäne gehaltenen Personen ab, so kommen auf 1728 Passagiere 5 Cholerafälle, von denen 3 tödtlich endeten (= 0.17 Procent).

Wenn man sich die Frage stellt, warum 2 Schiffe so viel mehr Cholerafälle verursacht haben, als 33 andere Schiffe zusammen, die auch von Alexandria kamen, so vermag man, soweit man sich auf constatirte Thatsachen stützen kann, und nicht zu ganz willkürlichen Annahmen schreiten will, vorläufig keine Antwort zu geben. Eins ist jedoch gewiss, dass auch viele andere dieser Schiffe in Alexandria den Cholerakeim an Bord genommen hatten, ohne dass aber die Infection eine besondere Ausdehnung gewann. So kam z. B. am 20. Juni der englische Dampfer „Rhone“ von Alexandria in Malta an, und landete im Lazaretto 147 Passagiere. Der Dampfer verlor während der Reise einen Heizer und einen Passagier an Cholera, deren Leichen ins Meer geworfen wurden. Während der Quarantäne zeigten sich am 23. und 24. Juni nur noch 3 Diarrhöen, die schnell in Genesung übergingen. Auch der „Rhone“ hatte Kohlen eingenommen, und waren 10 Malteser Kohlenarbeiter damit beschäftigt gewesen, die dann ebenfalls Quarantäne halten mussten, ohne dass einer erkrankt wäre. Solche Fälle, dass auf den ankommenden Schiffen beschäftigte Malteser in die Quarantäne wanderten, sind 138 vorgekommen, ausserdem waren auch noch 134 Aufseher (healthguardians) abwechselnd in der Quarantäne gewesen, aber nie war der Verkehr von solchen traurigen Folgen begleitet, wie bei den Kohlenarbeitern des „Grecian“, die in so kurzer Zeit erkrankten, dass man deutlich sieht, dass nicht etwa ein Cholerakeim, sondern eine wohlgezeitigte Cholerafrucht auf sie gewirkt haben müsse. Es wäre für die Choleraätiologie von einer unabsehbaren Wichtigkeit, zu wissen, warum der „Wyvern“ und „Grecian“ allein so viel mehr Infektionsstoff von Alexandria mitnahmen, den Erkrankungen nach zu urtheilen fast viermal mehr als die anderen 33 Schiffe zusammen; aber wir werden uns noch etwas gedulden müssen, bis wir auf solche Fragen Antwort erhalten. Soviel geht aber aus dem Resultat der Quarantänen in Malta und Gibraltar wohl jetzt schon mit Bestimmtheit hervor, dass man über die Verschleppung der Cholera von Land zu Land nirgend interessantere und genauere Studien machen kann, als gerade auf den Schiffen. Alles kommt dabei auf die Stellung der Fragen an; es würde mich für jetzt zu weit führen, auf diese einzugehen; ich begnüge mich

vorläufig, die seefahrenden Nationen darauf aufmerksam zu machen, dass hier wahrscheinlich Grosses zu erringen ist, dass es aber weder genügt zu wissen, dass ein Schiff einen inficirten Hafen berührt hat, noch dass an Bord Cholerafälle vorgekommen sind. Die Forschung muss viel mehr ins Einzelne gehen, und ich sollte meinen, dass für derartige Forschungen nicht leicht ein Platz besser gelegen wäre, als Malta.

Ein anderes Ereigniss während der Epidemie von 1865 in Gibraltar zeigt, wie lange nach der Abfahrt eines Schiffes Cholera auf ihm noch ausbrechen kann, wie lange das Incubationsstadium dauern kann, dessen Zeitdauer vielleicht auch von dem Grade der Infection beeinflusst wird. Der Generalinspektor Dr. Rutherford berichtet Folgendes: „Das erste Bataillon des 9. Regiments lag zu Gibraltar in King's Bastion, Wellington Front und Town Range.¹⁾ Der linke Flügel wurde am 19. August an Bord des „Windsor-Castle“ nach dem Cap der guten Hoffnung eingeschifft und kam dort ganz wohl an. Am selben Tage, am 19. August, war der erste Cholerafall in der Stadt von Gibraltar. — Am 21. ging der Flügel des Hauptquartiers an Bord des „Renown“ und am nächsten Tage, den 22., den dritten Tag, nachdem die Cholera in der Stadt erschienen war, ereignete sich ein Cholerafall an einem Manne, der am 21. Morgens 6 Uhr eingeschifft worden und beim Einbringen des Gepäcks beschäftigt war; er wurde sofort ins Spital gebracht und starb nach wenigen Stunden. Das Transportschiff wurde 30 Stunden noch in der Bucht verhalten, und als kein neuer Fall erfolgte, machte es sich auf die Reise. Am 5. September, also 14 Tage nach dem tödtlichen Falle in Gibraltar, brach die Cholera an Bord des „Renown“ aus, und dauerte 14 Tage, bis zum 19. Sie wurde dem Schiffsarzt, neun Mann, einer Frau und mehreren Kindern tödtlich. Es ist bemerkenswerth, dass der Ausbruch an Bord mit dem Maximum der Epidemie in Gibraltar zeitlich correspondirte, obschon der „Renown“ zu dieser Zeit fern auf seiner Reise nach dem Cap der guten Hoffnung war. Der linke Flügel, welcher seine Abreise am selben Tage antrat, an dem die Cholera

1) Diese drei genannten Forts liegen sich sehr nahe und alle in der Civil-Stadt. P.

in der Stadt ausbrach, blieb frei. Der Flügel des Hauptquartiers, der vier Tage später abreiste, wurde ergriffen.“

Die beiden Schiffe „Windsor-Castle“ und „Renown“ sind zwei Parallelversuchen gleich zu achten, die sich wesentlich nur dadurch unterscheiden, dass die Mannschaft des „Renown“ vier Tage länger den epidemischen Einflüssen ausgesetzt blieb, die sich eben in der Stadt Gibraltar zu zeigen begannen. Die beiden Schiffe machten den gleichen Weg, wurden also successive ganz gleichen Einflüssen auf der Reise unterworfen, die Mannschaft gehörte dem gleichen Regimente an, hatte sich vor der Einschiffung in den gleichen Lokalitäten befunden, nur die eine Abtheilung, die ergriffen wurde, noch vier Tage länger.

Die im Augenblick noch, wenigstens in Deutschland, verbreitetste Ansicht wird das Verhalten des „Renown“ vom Standpunkte der gegenseitigen Infektion erklären. Der beim Einpacken in Gibraltar am 22. August erkrankte Soldat hat jenen inficirt, der am 5. September zuerst auf der Reise nach dem Cap erkrankte, von dem dann die übrigen Fälle sich abgeleitet haben. Diese Erklärung muss es sich gefallen lassen, wenn man sagt, es wäre einfacher, alle auf der Fahrt Erkrankten sofort in Gibraltar durch den einen Cholerafall an Bord inficirt sein zu lassen, ja dass es am Ende das Allereinfachste wäre, alle auf der Fahrt Erkrankten in derselben Weise und durch dieselbe Ursache schon in Gibraltar inficirt sich zu denken, wie den ersten Fall am 22. August, und dann anzunehmen, dass entsprechend dem Grade der Infektion und der Steigerung der individuellen Disposition die Krankheit zum Ausbruch gekommen sei. In beiden Fällen gehen die Infektionen direkt vom Lande aus. Rutherford findet es mit Recht bemerkenswerth, dass der Ausbruch der Cholera auf dem „Renown“ auf den Tag mit der Akme der Epidemie in Gibraltar zusammenfällt.

Schiffe, deren Mannschaft einen inficirten Hafen unter andern Umständen verlässt, werden oft schon einen oder drei Tage nach der Abfahrt befallen, und je nach ihren hygienischen Verhältnissen mehr oder weniger.

In Deutschland kennt man vom Vorkommen der Cholera auf Schiffen wesentlich nur aus politischen Zeitungen ihre Verheerungen

auf den Auswandererschiffen, die von Europa nach Amerika fahren, und hält diese Schiffe deshalb unbedenklich für einen günstigen Boden zur Anpflanzung von Cholerakeimen. Wer den Schiffsverkehr im Ganzen und an andern Orten kennt, kommt zu anderen Anschauungen. Ich habe mich darüber schon oben und auch bei einer früheren Gelegenheit ausgesprochen, als ich einige wichtige Punkte aus Macpherson's Werk: Cholera in its home, beleuchtete. Ich habe damals in der Allg. Zeitung 1866, Beilage Nr. 323 bis 325 gesagt, was ich auch heute noch wiederholen kann: Nach Macpherson ist es eine in Indien Jedermann bekannte Thatsache, dass Schiffe die Cholera nur in der unmittelbaren Nähe und in Berührung mit dem Lande bekommen (p. 24), wenn sie in einen Hafen oder Fluss einlaufen. Macpherson selbst führt an, dass Schiffe, welche in den Hoogly einlaufen, constant von Cholera ergriffen werden, und dass die Capitäne der königlichen Marine deshalb oft ihre Schiffe an der Mündung des Flusses halten, um der Cholera zu entgehen, was ihnen auch häufig gelinge. Man will beobachtet haben, dass es Schiffen schon gut thue, wenn sie nur vom Ufer des Flusses weg in die Mitte des Stromes sich begeben. „Der einzige sichere Weg der Cholera ein Ende zu machen, ist in die See zu gehen. Ein Fahrzeug kann darnach noch den einen oder andern Fall haben, aber so gewiss als es in See geht, so gewiss verliert es dort seine Cholera.“

Dieser Ausspruch bleibt in seinem Wesen wahr, wenn es auch nach Abfahrt eines Schiffes nicht immer so gelinde, nur mit dem einen oder anderen Fall unter der inficirten Mannschaft abgehen sollte; es wird darauf ankommen, ob die Mannschaft viel Infektionsstoff in sich mit an Bord genommen, und wie auf dem Schiff die Verhältnisse sind. Macpherson selbst erwähnt eines Falls von einem Kulischiffe, auf dem die Cholera ebenso wüthete, wie auf den Auswandererschiffen, welche vor einiger Zeit von Liverpool nach New-York abfuhren, scheinbar gesund, und nach einigen Tagen vor Cholera umkehren mussten. Die Kuli- wie die Auswandererschiffe zeichnen sich dadurch aus, dass sie ihre lebendige Fracht möglichst dicht wie Häringe packen und nicht am besten nähren. Aus Gründen, die ich in einem früheren Aufsätze erörtert habe, steigert sich, unter den Umständen, die auf einem

solchen Schiff herrschen, die individuelle Disposition für den Ausbruch der Krankheit in einer Weise, dass die geringste Infektion vom Lande her, die sonst oft spurlos vorübergeht, zur vollständigen Wirkung kommt, bei den einen in 3 und 4 Tagen, bei andern in 10 und 14 Tagen. Die Kulis sowohl in Calcutta, als die deutschen Auswanderer in Liverpool sind schon, wenn auch schwach, inficirt vom Lande auf das Schiff gegangen; sie hatten ihre Cholerainfektion schon in sich, das Leben auf dem Schiffe hat sie bloss ausgebrütet, und diese Kuli- und Auswandererschiffe sind so unvergleichliche Brutnester für die Cholera, dass sie auch die schwächsten und unentwickeltsten Eier, die sonst spurlos zu Grunde gehen, mit sicherem Erfolg zur Entwicklung und zum Auschlüpfen bringen. Aber auch auf diesen Schiffen pflanzt sich die Cholera nicht fort: sie haust oft ein paar Wochen sehr arg, so lange der Keim vom Lande her noch wirken kann; aber kein Fall ist constatirt, wo die Krankheit auf dem Schiffe das längste Incubationsstadium, das man bisher überhaupt beobachtet hat, nämlich 21 Tage, überschritten hätte. So viele Ostindienfahrer schon inficirt den bengalischen Meerbusen seit 1817 verlassen haben, noch nie hat London trotz seines grossartigen Verkehrs mit Indien auf diesem Wege die Cholera empfangen, sondern immer mit Hülfe des Landwegs. Trotzdem trägt der Schiffsverkehr ganz wesentlich zur Verbreitung des Cholerakeims von einem zum andern empfänglichen Orte auf dem Lande bei. Die Auswanderung der Cholera aus Indien fällt genau mit der Zeit zusammen, wo die allmähig immer höher gesteigerte Beschleunigung des Verkehrs zur See und zu Land mit den gewöhnlichen Mitteln nicht mehr ausreichte und das Bedürfniss nach Dampfschiffen und Eisenbahnen erweckte. In den indischen Gewässern, in Bombay, erschien das erste Dampfschiff 1826, und nach Südamerika kam die Cholera erst 1854 das erste Mal, nachdem seit 1848 in dem Verkehr zwischen New-Orleans und Rio Janeiro eine wesentliche Beschleunigung durch die raschfahrenden Klipperdampfer eingetreten war.

Es wäre von grossem Interesse, Fälle zu untersuchen, wenn sie überhaupt vorkommen und beobachtet sind, wo sich zwei Schiffe auf offener See begegnen und mit einander verkehren, das eine A

von einem inficirten Orte kommend mit Cholera an Bord, das andere *B* aus einer ganz cholerafreien Gegend. — Es wäre zu beobachten, ob die Mannschaft von *B* und in welchem Grade Cholera bekommt, wenn Personen und Gegenstände von *A* auf *B* gebracht werden, oder ob die Leute von *B* Cholera bekommen, wenn sie auf *A* übersiedeln. Mir ist ein Fall aus dem Krimkriege bekannt aus dem Berichte von Sutherland, Gavin und Rawlinson, wo das in Varna stark inficirte Admiralschiff „Brittannia“ auf offener See Cholerakranke an Schiffe vertheilte, welche stets auf hoher See sich gehalten, nie in einem inficirten Hafen gewesen, und trotz dieser beträchtlichen Importation von Cholerakranken verschont blieben.

Dass die Cholera auf dem Schiffe sich oft wunderbar auf gewisse Klassen der Mannschaft beschränke und nicht auf die andern übergehe, davon hat man schon die merkwürdigsten Beispiele erlebt. Einen Fall, den ich bereits in meinen „Untersuchungen über die Verbreitungsart der Cholera etc.“ (München 1855. S. 281) angeführt habe, erzählt Jameson schon aus dem Jahre 1817. Der „Carnatic“ lag 15 Tage in Madras vor Anker, während in der Stadt eben eine Choleraepidemie ausbrach, und wartete auf Truppen, die eingeschifft werden sollten. Als diese in Madras ankamen, marschirten sie sofort aufs Schiff, welches unmittelbar darnach in die offene See ging. 7 Tage nach der Abfahrt von Madras auf offener See brach auf dem „Carnatic“ die Cholera heftig aus, beschränkte sich aber ausschliesslich auf die Matrosen, obschon die eingeschifften Soldaten der Zahl nach überwiegend und in ungehinderter Kommunikation mit den Matrosen waren. Jameson führt diesen Fall als einen unwidersprechlichen Beweis der Nicht-Contagiosität der Cholera an, namentlich weil eigens bemerkt sei, dass die Soldaten die kranken Matrosen gepflegt haben, viele davon von den Hängematten der Cholerakranken gar nicht weggegangen und von ihren Entleerungen begossen worden seien.

Auf meiner jüngsten Reise von Gibraltar nach Malta bekam ich Kenntniss von einem Parallelfalle aus der neueren Zeit. Ich fuhr auf der „Massilia“, einem vorzüglichen englischen Postdampfer mit einigen englischen Aerzten und Officieren, die nach Indien

gingen. Da die Fahrt 5 Tage dauert, kam die Gesellschaft auf allerlei, darunter auch auf die Cholera zu sprechen. Ein englischer Oberst hörte eine Zeit lang einer Discussion zwischen den Aerzten und mir zu, und bemerkte zuletzt, er sei im Stande, den Herren einen Fall aus seiner eigenen Erfahrung mitzutheilen, an dem wohl alle unsere Erklärungskünste sich umsonst versuchen würden. Ein Theil seines Regiments und ein gleich grosser Theil eines andern Regiments seien gleichzeitig auf einem Transportdampfer eingeschifft worden. Beide Truppentheile befanden sich in bester Gesundheit und waren ganz gleichmässig auf dem Schiffe vertheilt und verpflegt. Sie assen aus einer Küche und tranken das gleiche Wasser. Nachdem sie schon mehrere Tage auf offener See gewesen, brach die Cholera aus, viele starben; aber merkwürdig, die Abtheilung des Obersten bekam nicht einen Kranken, nur die andere Abtheilung. Ich fragte den Obersten, ob die beiden Abtheilungen auch vor der Einschiffung in einer und derselben Lokalität beisammen gewesen wären. Die Antwort lautete: Nein. Die Abtheilung des Obersten kam aus einem Orte, der vor und nach dem Abmarsch der Soldaten von Cholera frei war, die andre Abtheilung kam aus einem Lager, in welchem einige Tage nach Abmarsch der betreffenden Abtheilung die Cholera heftig ausbrach. Durch diesen Umstand war die auffallende Thatsache für mich nicht mehr unerklärlich. Solche Fälle wird man in den indischen Gewässern gewiss viele finden, sobald man einmal darnach fragt, sobald man sie einmal für wichtig hält. Sie sind den gewöhnlichen Ansichten von Contagiosität der Cholera allerdings sehr feindlich, aber trotzdem interessant.

Die Schiffsquarantänen haben noch von keiner Seestadt die Cholera abgehalten, wenn die örtliche und zeitliche Disposition gegeben war, also in dieser Beziehung noch keinen Nutzen gebracht; aber sie könnten sehr nützlich sein für das Studium der Verbreitung der Krankheit auf den Schiffen, und dadurch für die Erkenntniss der Verbreitungsart überhaupt, die uns dann allmählig auch die sichersten Mittel zur Verhütung der Verbreitung wird finden lassen. In diesen Dingen verleiht nur das Wissen Macht.

So viel scheint mir jetzt schon festzustehen, dass die specifische Choleraursache ein Produkt des festen Landes ist, das nur vom

Lande unter gewissen Umständen auch auf die See gebracht werden kann, wie das Product des Münchener Bodens nach Stuttgart und von da selbst noch auf ein oder das andere Dorf, dass aber der Cholerakeim ebensowenig auf den Schiffen wächst, als er auf dem Boden von Stuttgart oder Lyon oder Würzburg gedeiht. Wie sehr er aber am geeigneten Boden zu gewissen Zeiten haftet und wuchert, davon haben wir eine grosse Anzahl von Beispielen. Das schlagendste, was ich jetzt kenne, wurde mir in Malta mitgetheilt.

Seine Excellenz Sir Patrick Grant, Governor von Malta, unterhielt sich mit mir über meine Ansichten über die Natur der Cholera. Ich suchte ihm in aller Kürze darzuthun, wie ich glaube, dass der Boden eine ganz wesentliche Rolle dabei spiele. Sir Patrick Grant hat fast 40 Jahre in Indien gelebt und dort hohe militärische Stellungen bekleidet. Als Kommandant grosser Truppentheile hatte er auch oft und viel mit Cholera zu schaffen. Als Beleg für den grossen Einfluss, den auch nach seiner Erfahrung der Boden habe, theilte er mir folgende von ihm selbst constatirte Thatsache mit. Es war bekannt, dass die Truppen zu einer gewissen Jahreszeit in einem gewissen Flussthal, welches auf dem Wege zwischen Bangalore und Madras liegt, nie auch nur für eine kurze Zeit lagern konnten, ohne darnach heftig von Cholera zu leiden zu haben. Ehe es in Indien Eisenbahnen gab, war es bei den Truppenmärschen zwischen Bangalore und Madras unvermeidlich, vom hoch gelegenen Tafelland in dieses Thal hinabzusteigen und dort für einige Stunden Lager zu nehmen. Diesem unvermeidlichen Ruhelager folgte ebenso unvermeidlich die Cholera unter den betreffenden Truppen, wenn sie auch aus ganz cholerafreien Garnisonen, ohne eine Spur von Cholerasympptomen abgegangen und in diesem Thale angekommen waren. Man vermied desshalb diese Route, so gut es ging. Sir Patrick Grant war nun durch die Umstände wieder einmal gezwungen, ein Detachement von etwa 400 Mann diesen Weg zu schicken. Es war diess zur Zeit, als von London aus eben die Erfahrungen über die Verbreitung der Cholera durch das Trinkwasser bekannt geworden waren. Diess schien Sir Patrick so plausibel, dass er hoffte, seine Soldaten diessmal ohne Verlust über dieses Pestthal hinüberzubringen. Er gab den strengsten Befehl,

dass diessmal Niemand das Haus eines Eingeborenen im Thale besuche, dass aus den dortigen Brunnen und Quellen kein Tropfen Wasser genossen werde, und sorgte reichlich dafür, dass die Truppen all ihr Trinkwasser von ganz gesunden Plätzen mitbekamen. Trotz all dieser Vorsicht kostete das fatale Lager in diesem Thale wieder etwa 80 Menschen von 400 das Leben. Sir Patrick Grant machte bei dieser Gelegenheit noch auf eine andere Thatsache aufmerksam, die in Indien nicht selten zur Beobachtung komme, nämlich dass in einem Lager manchmal zwei Reihen von Hütten oder Zelten, die nur durch einen Zwischenraum von 60 bis 80 Fuss von einander getrennt sind, sehr ungleich von Cholera ergriffen werden, die eine Reihe sehr stark, die andere sehr schwach, oder selbst gar nicht, wenn auch alle andern Verhältnisse sonst gleich sind. Der letztere Fall erinnerte mich lebhaft an den Verlauf der Cholera in St. Bonnet und St. Laurent bei Lyon, in welchen beiden Dörfern die Cholera sich auch fast ausschliesslich an die Häuser rechts von der Strasse nach Grenoble hielt und die links verschonte.

Diese Mittheilungen Seiner Excellenz, namentlich die erste, erschienen mir so wichtig und werthvoll, dass ich fragte, ob Sir Patrick erlaube, dass ich sie in meinem Reiseberichte erwähne; er war so freundlich mir zu gestatten, davon Gebrauch zu machen und selbst seinen Namen zu nennen, wenn ich glaube, dass damit der Sache ein Dienst geschähe.

Alle Thatsachen weisen nicht auf das Wasser, sondern auf den Erdboden als die Keimstätte der Cholera hin. Es gibt unwider-sprechlich empfänglichen und unempfänglichen Boden, und da die Schiffe jedenfalls einen ganz andern Boden als die Orte haben, welche sich für Choleraepidemien empfänglich zeigen, so sind sie den immunen Orten gleich zu achten, und die Cholera kann sich auf ihnen nicht anders verhalten, wie an andern immunen Orten auf dem Lande, wo die Erkrankungen neben der individuellen Disposition entweder von der Importation einer gewissen Menge eines unbekannten Stoffes, der aber nicht auf dem Schiffe, sondern anderswo auf einem empfänglichen Boden gewachsen ist, oder davon abhängig sind, dass Personen von empfänglichem Boden bereits inficirt auf einen unempfänglichen gelangen und dort erkranken. Die

Quarantäne in Malta hat zur Evidenz gezeigt, dass es Schiffe gibt, welche von Alexandria nur inficirte Personen mitnehmen, die weiter weder auf dem Schiffe, noch in der Quarantäne Jemand inficiren, und diese bilden weitaus die Mehrzahl, aber es gibt, wenn auch selten, solche Schiffe, welche ausserdem noch Infektionsstoff aus Alexandria mit an Bord nehmen und bis Malta bringen. Das ist durchaus keine neue Beobachtung, denn beim Landverkehr verhält es sich ja eigentlich ebenso. Aus einer inficirten Stadt bringt nicht jeder, wenn er auch selbst inficirt ist, und an einem andern Orte erkrankt, auch einen fertigen Infektionsstoff mit sich, sondern meistens nur den Keim dazu, der für seine Entwicklung zum inficirenden Stoffe an diesem zweiten Orte erst wieder derselben wesentlichen Bedingungen bedarf, welche am ersten Orte vorhanden waren. Eine solche Anschauung wird sehr durch das Ergebniss einer Untersuchung unterstützt, welche im Jahre 1854 bei der damaligen Epidemie in Bayern über die kürzeste Dauer des Incubationsstadiums angestellt worden war. Es wurde eine Anzahl von Fällen ermittelt, wo Personen aus ganz cholerafreien Orten in einen Choleraort eintraten und gesehen, wie bald nach ihrem Eintritt sie erkrankten. Dann wurden solche Fälle zusammengestellt, wo Personen aus Choleraherden nach entfernt und isolirt gelegenen Orten die Cholera verbreiteten und ermittelt, wie lange nach deren Ankunft der erste Cholerafall im Orte sich ereignete. Das Mittel der Zeit aus der ersten Reihe von Fällen ist 3.6 Tage, aus der zweiten Reihe 7.6 Tage. Hienach folgt die Erkrankung im ersten Falle, wo der reife Infektionsstoff bereits vorliegt, durchschnittlich nochmal so bald, als im zweiten Falle, wo in der Regel anfangs nur ein Keim zugegen ist, der erst seine Entwicklung finden muss.¹⁾

Wenn dieser Infektionsstoff, zu dessen Entstehen aus dem Keime der Boden in irgend einer, noch nicht näher gekannten Weise mitwirken muss, nicht eine ganz momentane Existenz hat, so kann er gewiss in geeigneter Verpackung auch nach andern Orten gebracht werden und dort seiner Menge entsprechend wirken, ohne dass er dort erst zu wachsen braucht. Das weitere Studium der Ver-

1) Hauptbericht über die Choleraepidemie 1854 in Bayern, S. 32 u. 33.

schleppung der Cholera wird hoffentlich bald darüber Aufschluss geben, welche Umstände diese Verschleppungen am leichtesten erfolgreich sein lassen oder nicht, was die sporadischen Fälle um ein Choleracentrum herum von einander unterscheidet, denen in einer Anzahl von Fällen eine weitere Erkrankung folgt oder nicht, oder was die Dampfer „Grecian“ und „Wyvern“ wesentlich vom „Rhone“ etc. unterscheidet. In feuchter Wäsche eingeschlossen scheint der Infektionsstoff viele Tage lang sein Leben, seine wesentlichen Eigenschaften zu behalten, und ich glaube, dass das häufige und schnelle Erkranken der Wäscherinnen nicht damit zusammenhängt, dass diese Wäsche mit Choleraexcrementen verunreinigt ist, sondern dass sie in Choleralokalitäten sich befunden hat, von demselben fertigen Infektionsstoff, den der Kranke in sich aufgenommen hat, gleichfalls durchdrungen ist, und in ihrem feuchten verunreinigten Zustande den Infektionsstoff am besten conservirt. Für eine solche Ansicht scheinen mir namentlich zwei sehr frappante Fälle von Verschleppung der Cholera auf grosse Distanzen zu sprechen, 1) die Frau, welche 1865 mit einem diarrhöekranken Kinde in Odessa abreiste und die Cholera nach Altenburg brachte, 2) die Künstlerfamilie, welche 1867 gleichfalls mit einem diarrhöekranken Kinde aus einem Cholerahause in Rom nach Zürich floh und dort zum Ausgangspunkte einer Epidemie wurde. Jedermann weiss, wie viel feuchte und schmutzige Wäsche ein diarrhöekrankes Kind erzeugt, und auf einer Reise mit Eisenbahn und Dampfschiff anhäuft. Truppen aus Choleraorten verbreiten durch die Ausleerungen ihrer Cholera- und Diarrhöekranken vielleicht nur den Keim zu einem neuen Infektionsstoffe, während sie in ihren Tornistern möglicherweise reifen Infektionsstoff von einem inficirten Orte unter gewissen Umständen mitbringen.

Die Verschleppung der Cholera muss nicht nur auf den Schiffen und zur See, sondern auch auf dem Lande noch viel genauer ins Einzelne gehend studirt und beobachtet werden. Es kommen allmählig Thatsachen zum Vorschein, die früher gar keine Berücksichtigung gefunden, oder zu falschen Schlussfolgerungen Veranlassung gegeben haben. Der berühmte gewordene Fall in London von Snow, womit die Infektion durch Trinkwasser in England von Vielen für bewiesen erachtet wurde,

ist für mich nicht mehr beweiskräftig, seit ich die Abhandlung von Nieriker, Bezirksarzt von Baden in der Schweiz, über „die Cholerafälle im Bezirk Baden (Kanton Aargau) im Jahre 1867“ gelesen habe. Snow schloss, weil eine Frau in London, die sich täglich von einem Brunnen in Broadstreet Wasser nach ihrem fern davon gelegenen Hause bringen liess, allein von den Einwohnern in ihrem Hause und in ihrer Nachbarschaft an Cholera erkrankte, und weil in der Umgebung dieses Brunnens in Broadstreet sehr viele Menschen an Cholera starben, dass diese Frau den Infektionsstoff nur im Wasser genossen haben könne. Die Frau hatte ihr Haus nie verlassen, kam an keinen inficirten Ort, die Person, welche am inficirten Orte das Wasser holte, blieb ganz gesund — da schien nichts übrig zu bleiben, als eine Infektion durch das Trinkwasser anzunehmen. Dieser Fall wurde in England als ein experimenteller Beweis für die Richtigkeit der Trinkwassertheorie angesehen und von Vielen wurde die ganze Cholerafrage, was ihre praktische Seite anlangt, nur mehr als eine Trinkwasserfrage angesehen. — Nieriker hat nun einen Fall beobachtet, der genau so ist, wie der von Snow, nur mit dem Unterschiede, dass das Trinkwasser dabei nicht die mindeste Rolle gespielt hat. Nieriker sagt Seite 4 seines Berichtes:

„Den 26. August wurden wir Morgens zu Jacob Lienammer, Friedensrichter-Statthalter in Würenlos, gerufen. Wir fanden ausgesprochene Cholera bei diesem grossen, kräftigen, übrigens etwas magern, 51jährigen Manne. Er befand sich den 25. Abends noch ganz wohl, war schon circa um 9 Uhr aus dem Wirthshause nach Hause gegangen, und hatte sich gegen 10 Uhr in Wohlbefinden zu Bette gelegt. Doch ist zu bemerken, dass er schon um 6 Uhr eine schmerzlose diarrhöeische Ausleerung gehabt hatte. Um 11 Uhr Nachts begann Diarrhöe, die sich bis heute Morgens circa 10 Mal wiederholt hatte, von Nachts 1 Uhr an auch wiederholt Erbrechen. Von den Ausleerungen, die copiös gewesen seien, sieht man noch einen Theil, der ganz das Aussehen der reiswasserähnlichen Cholera-Stühle hat. Schweisse, Frieren, Hitzegefühle, Athemnoth, schmerzhafte Krämpfe in den Unter- und Oberextremitäten waren gegen Morgen eingetreten.

„Bei unserm Besuche um $1\frac{1}{2}$ 10 Uhr Morgens, also etwa 10 Stunden nach dem Anfall, finden wir den Kranken äusserst erschöpft, collabirt, mässig livid, mit tiefliegenden, glanzlosen Augen, mit kalter, feuchter Haut, livid geschrumpften Fingern, mit einer kalten, wenig belegten, feuchten Zunge. Er ist bei Bewusstsein, aber sehr apathisch, hat gerade schmerzhaft Contraktionen in den Waden und Oberschenkeln, und klagt vornehmlich über Athemnoth bei 24 Respirationen in der Minute, und über Durst. Er ist heiser und spricht schwach. Es tritt wieder Erbrechen von molkenähnlichem Fluidum und zwar copiöses ein, worauf der sonst noch leicht fühlbare, 80 Schläge zählende Puls fast verschwand, bei einer Temperatur von $34,6^{\circ}$ C. Urin war keiner mehr abgegangen. Wir bemerken nur noch die Bauchbeschaffenheit; derselbe ist nicht aufgetrieben, schlaff, bei der Palpation quatschend, schmerzlos, wie überhaupt auch alle Entleerungen schmerzlos vor sich gegangen waren.

„Es wird Eis, Rum, Opium verordnet; übrigens beim zweiten Besuch Nachmittags 2 Uhr ist der Kranke noch in gleichem Collapsus und Algor, das Erbrechen und die Diarrhöe sind seltener und geringer geworden, und jetzt nicht mehr vorhanden. Kein Uringang. Der Puls einzig wieder etwas gehobener. Den folgenden Morgen kommt der Bericht, dass der Kranke um 2 Uhr in der Nacht, also 27 Stunden nach dem Erkrankungsbeginne, oder rechnet man die erste Diarrhöe um 6 Uhr dazu, nach 32 Stunden gestorben sei, dass übrigens keine weiteren Erscheinungen, als die angegebenen, und nur unbedeutende Dejektionen noch eingetreten seien.

„Keine Spur neuer Erkrankung im Hause war aufgetreten, in welchem der Verstorbene mit seiner Familie, mit Frau und 3 Kindern, und noch ein zweiter Familienhaushalt mit mehreren Kindern sich befunden hatte.

„Wir stehen nun an der wichtigen Frage, woher hat der Mann diese zweifellose Cholera erhalten. Indem wir daher zur Aetiologie dieses Falles übergehen, führen wir folgende Thatsachen an:

„Jacob Lienammer, in ziemlich günstigen Umständen lebend, hatte besonders in früheren Jahren die Spirituosa, den Wein, in mehr als gewöhnlichem Maasse genossen; er war sehr häufig

betrunken, und dabei zum Zorne geneigt. In letzterer Zeit habe er übrigens mässiger gelebt. Er litt öfters an rheumatischen Schmerzen der Glieder, besonders aber leicht an gastrointestinalem Katarrh. Er war sehr zur Diarrhöe disponirt, sogar gesellte sich ab und zu Erbrechen dazu. Er schrieb den 25. August, an welchem er keinen Excess begangen, als er Abends zum erstenmal um 6 Uhr einen Durchfall bekommen hatte, diesen dem Genuss eines Rindsfusses zu, den ihm die Frau Tags zuvor von Zürich her mitgebracht hatte. Da aber das Fleisch gar nicht gerochen, und auch von Einigen der Seinen mit Behagen genossen worden war, ohne dass sich bei ihnen eine Spur von Unwohlsein eingestellt hätte, so konnte auf dieses Moment nichts abgestellt werden. Es möchte aber eigenthümlich erscheinen, dass bei einigen späteren Fällen, so wie auch in einigen angrenzenden Gemeinden des Kantons Zürich Cholerakranke vorher von Zürich bezogene Rindsfüsse genossen haben, so dass uns sogar ein zuverlässiger College, der mehrere Fälle behandelt hatte, bei unserer Mittheilung über die Choleraerkrankungen auch sofort nach dem Genuss von in Zürich geholten Rindsfüssen sich erkundigt hatte und Verdacht wittern wollte. Dieses anscheinend frappante Faktum verliert aber seinen Werth, wenn man weiss, dass Landleute, die in Zürich einen Besuch machen, sehr häufig sich solche wohlfeile und wie es scheint, ihnen wohlschmeckende Speise ankaufen und mit nach Hause bringen.

„Von grossem Belang muss aber die am 24. August stattgehabte Reise der Ehefrau des Verstorbenen nach Zürich erscheinen. Diese Frau fuhr Morgens früh mit der Eisenbahn nach Zürich, ging ohne Aufenthalt in die infectionslose Gegend des sogenannten Fröschengrabens, der jetzigen neuen Bahnhofstrasse, machte bei einem Capitalisten ihre Zinse ab, begab sich von dort die Strasse hinauf, bei der Post vorbei, über die obere Limmatbrücke, von dort herab zur Fleischbank, wo sie die Rindsfüsse kaufte, ging entlang der Limmat das Quai entlang und durch die enge Strasse, wo die Lokale der Neumühle, des übrigens erst später heftig inficirten Herdes, sich befinden, zur Stadt hinaus und zu Fuss auf der Landstrasse der Höngerseite nach dem 3 Stunden entfernten Würenlos, wo sie um die Mittagszeit eintraf. Sie hat kein anderes als das oben genannte

Haus in Zürich besucht und erklärte bestimmt, keinen Abtritt in Zürich benutzt zu haben, wo sie sich ungefähr nur 1 Stunde aufgehalten habe. Es liegt nicht der geringste Grund vor, an diesen Angaben zu zweifeln; sie wurden auch wiederholt die Zeit her mit der gleichen Genauigkeit uns mitgetheilt. Sie kam also nur am untern Quai durch und bei Strassen vorbei, an welchen von Cholera inficirte Häuser sich befinden.

„Das sind nun alle Erhebungen, die wir in vorliegendem Falle bezüglich der Aetiologie machen konnten. Wie soll nun der Mann die Cholera bekommen haben, wie konnte seine Infektion entstehen, da die Frau kein inficirtes Haus besucht hat, und selbst nicht einmal krank geworden ist? Wir zweifeln nicht daran, und mehrere der nachfolgenden Fälle werden ebenfalls klar darauf hinweisen, dass es sich nicht bloss um inficirte Häuser handelt, sondern um die wichtige Frage der inficirten Strassen.“

Wie wäre es nun, wenn in dem Falle von Snow die Frau in London die Cholerainfektion aus Broadstreet nicht durch das Trinkwasser, sondern durch die Person, welche das Wasser holte in ähnlicher Weise erhalten hätte, wie der Friedensrichter in Würenlos durch seine Frau, die aus dem inficirten Stadttheil in Zürich Rindsfüsse mitbrachte, die auch von andern Gliedern der Familie genossen wurden, ohne dass sich an einem einzigen mit Ausnahme des Mannes Symptome von Krankheit zeigten. Ist das nicht ganz der Fall von Broadstreet von Snow, nur ohne jede denkbare Vermittlung des Trinkwassers? Der Fall schien mir ätiologisch so bedeutend, dass ich an Dr. Nieriker schrieb, nachdem ich seinen Bericht gelesen hatte, ob denn gar keine andern Anhaltspunkte für die Erklärung dieses Falles aufgefunden werden könnten? Nieriker antwortete mir unterm 17. Januar 1868: „Sie können sich ganz bestimmt darauf verlassen, dass der erste Fall, der in meiner Cholerabroschüre erscheint, nach allen möglichen ätiologischen Momenten erforscht worden ist, dass gar kein anderer Anhaltspunkt gegeben ist, als der Besuch der Frau in Zürich. Ich fühlte das ganze Gewicht der Thatsache solcher Verschleppungsweise und liess es mir sehr angelegen sein, so nüchtern, so objektiv als möglich das Aetiologische aufzufassen.“

Sollte es zuletzt vielleicht wirklich kein blosser Zufall sein, was Nieriker nebenbei erwähnt, dass die Rindsfüsse von der Fleischbank in Zürich noch öfter zur Verschleppung des Infektionsstoffes Anlass gegeben zu haben scheinen? Die Fleischbank liegt auf dem rechten Limatufer unmittelbar bei jenem Stadttheil, in dem die Epidemie am stärksten wüthete, beim Niederdorf. In Zürich lokalisirte sich die Cholera bekanntlich am rechten Limat- und am linken Syl-Ufer, der zwischen den beiden Flüssen liegende Stadttheil blieb fast frei wie schon in der früheren Epidemie, deren Hauptschauplätze diessmal Niederdorf und Aussersyl waren. Sollte die Art der Emballage und des Transportes von Rindsfüssen zur Verbreitung des Infektionsstoffes aus inficirten Quartieren in ähnlicher Weise günstig mitwirken, wie feuchte Cholerawäsche? Sollten die erkrankten Personen vielleicht mit den Rindsfüssen aus Zürich oder deren Emballage schon in Gemeinschaft gekommen sein, ehe diese gegessen worden sind? Ich weiss es nicht, aber ich kann nicht anders, als diesen Fall von Würenlos für einen bedeutsamen Fingerzeig für die weitere Forschung zu halten.

Ich glaubte, in die Besprechung der Immunität von Lyon den vorausgehenden Abschnitt über den Cholerakeim, Cholerainfektionsstoff und Cholera auf Schiffen einflechten zu müssen, und kehre nun zur örtlichen Disposition von Lyon zurück. Ich wollte dem Leser nur die wesentlichsten Gründe ins Gedächtniss rufen, warum ich den gewöhnlichen Ansichten von der Contagiosität der Cholera unmöglich huldigen kann, warum mir die Mitwirkung des Bodens zum Entstehen einer Epidemie, überhaupt zum Entstehen des Infektionsstoffes unerlässlich erscheint, und wie ich mir einzelne Vorkommnisse erkläre, die bisher Viele mit meinem Standpunkte nicht gut vereinbar gehalten haben. Meine meisten Gegner unterscheiden sich von mir wesentlich nur darin, dass sie für den Cholerakeim keinen andern Boden als den menschlichen Organismus beanspruchen, dass sie sich die Infektion nicht wesentlich anders als bei Syphilis denken, dass sie sich im Darmkanal den Ort der Reproduktion und Vervielfältigung des Cholera-Infektionsstoffes denken, dass sie glauben, die Darmentleerungen enthielten fertigen Infektionsstoff. Auch ich ging einst von dieser Anschauung aus, gewann

aber bald die Ueberzeugung, dass der wirkliche Verlauf der Cholera in grösseren Districten, an verschiedenen Orten mit dieser Hypothese in ganz unlösbare Conflictе gerathe. Die Vertreter dieser Hypothese haben es versäumt, ihre Ansichten auch auf die immunen Orte und auf die immunen Zeiten der nicht immunen Orte anzuwenden, sie haben das örtliche und zeitliche Verhalten der Cholera einfach ignorirt. Das mag sich wohl vornehm ausnehmen, aber Niemand wird zu behaupten wagen, dass dieses Verfahren ein wissenschaftliches genannt werden könne. Ich habe Thatsachen auf Thatsachen gesammelt und untersucht und alle Fälle berücksichtigt, nicht nur solche, in welchen die Cholera sich verbreitete, sondern auch, in welchen sie sich nicht verbreitete, und glaube die Erscheinung als Ganzes aufgefasst zu haben. Ich bin nicht durch ein willkürliches Raisonnement, sondern nur durch die Berücksichtigung aller Thatsachen zu den Ansichten gedrängt worden, die ich wesentlich schon im ersten Bande dieser Zeitschrift S. 322 bis 374 mitgetheilt habe, und denen im wesentlichen auch die Cholera-conferenz in Weimar beigestimmt hat. Ich bin weit entfernt zu glauben, ich hätte das Ziel erreicht, aber ich bin — gestützt auf zahlreiche Thatsachen — überzeugt, einen Weg betreten zu haben, der zum Ziele führen muss, wenn auch vielleicht auf einigen Umwegen. Was ich durch meine Arbeiten zunächst zu erreichen strebe, ist, auch andere zu veranlassen, meinen Weg zu gehen, meine Richtung einzuschlagen, um mit vereinten Kräften nach dem Ziel zu streben. Ich empfinde es als meine nächste Aufgabe, die Ueberzeugung von der Unzulänglichkeit der Contagion und individuellen Disposition, wie diese gewöhnlich aufgefasst wird, einerseits, und andererseits die Ueberzeugung von der Existenz eines unentbehrlichen örtlichen und zeitlichen Momentes allgemein zu machen. Erst dann werden wieder Fortschritte in der Erkenntniss gemacht werden, wenn diese Vorfragen erlediget sind, — sonst muss Zeit und Kraft immer wieder dazu verwendet werden, auf diese Vorfragen zurückzukommen.

Ich will nun untersuchen, in wie weit Lyon etwa örtliche Verhältnisse hat, welche auch in andern Orten als günstig oder ungünstig für die Cholera beobachtet worden sind.

Lyon gehört zum nördlichen Theil von Südfrankreich, und hat ein Klima zwischen dem von Paris und Marseille. (Mittlere Jahrestemperatur von Paris $10,8^{\circ}$ C., Lyon $11,5^{\circ}$ und Marseille $14,1^{\circ}$). Wegen der Nähe der Alpen ist der Wechsel oder die Schwankung der Temperatur grösser und häufiger, als an den beiden anderen Orten.¹⁾ Der Sommer ist heisser, der Winter kälter als in Paris. Als Extreme werden angegeben $+35,2^{\circ}$ (im Juli 1857) und -15° (im Januar 1855). Temperaturschwankungen von 10° im Laufe eines Tages sind nicht selten.

Die durchschnittliche Regenmenge (733 Millimeter = 325 Par. Linien) ist höher als an beiden Orten, sie steht zwischen der von Marseille und Genf, nähert sich aber mehr Genf als Marseille. In der jährlichen Regenmenge sind Schwankungen beobachtet von 881 Millimeter bis 633.

Nach einem siebenjährigen Durchschnitt werden 155 Tage als relativ warm, 210 als kalt, von ersteren 102 als relativ feucht und 53 als trocken, von letzteren 162 als feucht und 48 als trocken angegeben, wonach auf das ganze Jahr 264 relativ feuchte und 104 trockene Tage treffen. (Chapeau.)

Den Ozongehalt der Luft anlangend wird in Gaz. med. Tom. XIII 1865 in den Sitzungsberichten des ärztlichen Vereins S. 78 bemerkt, dass nach den Untersuchungen von Bineau (die Jahre 1851 und 1852, ferner 1855 bis 1857 umfassend) in der Mitte der Stadt Lyon es fast immer schwierig sei, Ozon nachzuweisen, während es ausserhalb der Stadt (Oullins, Fort Lamotte, Calcuire und la Saulsaie) oft reichlich angetroffen wird.

In diesen klimatischen und meteorologischen Verhältnissen liegt nichts, was Lyon vor Cholera schützen könnte, im Gegentheil sollte nach der Ansicht Macpherson's die beträchtliche Temperaturschwankung Lyon für Cholera sehr empfänglich machen.

Die Lage von Lyon ist ausgezeichnet durch den Zusammenfluss zweier mächtiger Ströme, der Rhône und der Saône, die sich unmittelbar unter Lyon vereinigen. Auf Taf. VIII findet sich eine

1) Pétrequin sur la topographie médicale de Lyon. — Memoires de l'Academie imperiale de Lyon. Tome XV. p. 113.

Skizze der Umgegend von Lyon, auf der wesentlich die hydrographischen Verhältnisse nebst den wesentlichsten Gebirgszügen ersichtlich sind. Ich entnehme sie einer geologischen Abhandlung von Prof. Fournet, dem ich überhaupt das meiste verdanke, was ich über die geognostischen und physikalischen Bodenverhältnisse von Lyon anführen werde. Der ausgezeichnete und verdienstvolle Gelehrte hat mich während meines Aufenthaltes in Lyon in jeder Weise mit seiner genauen Kenntniss von Stadt und Umgebung unterstützt.

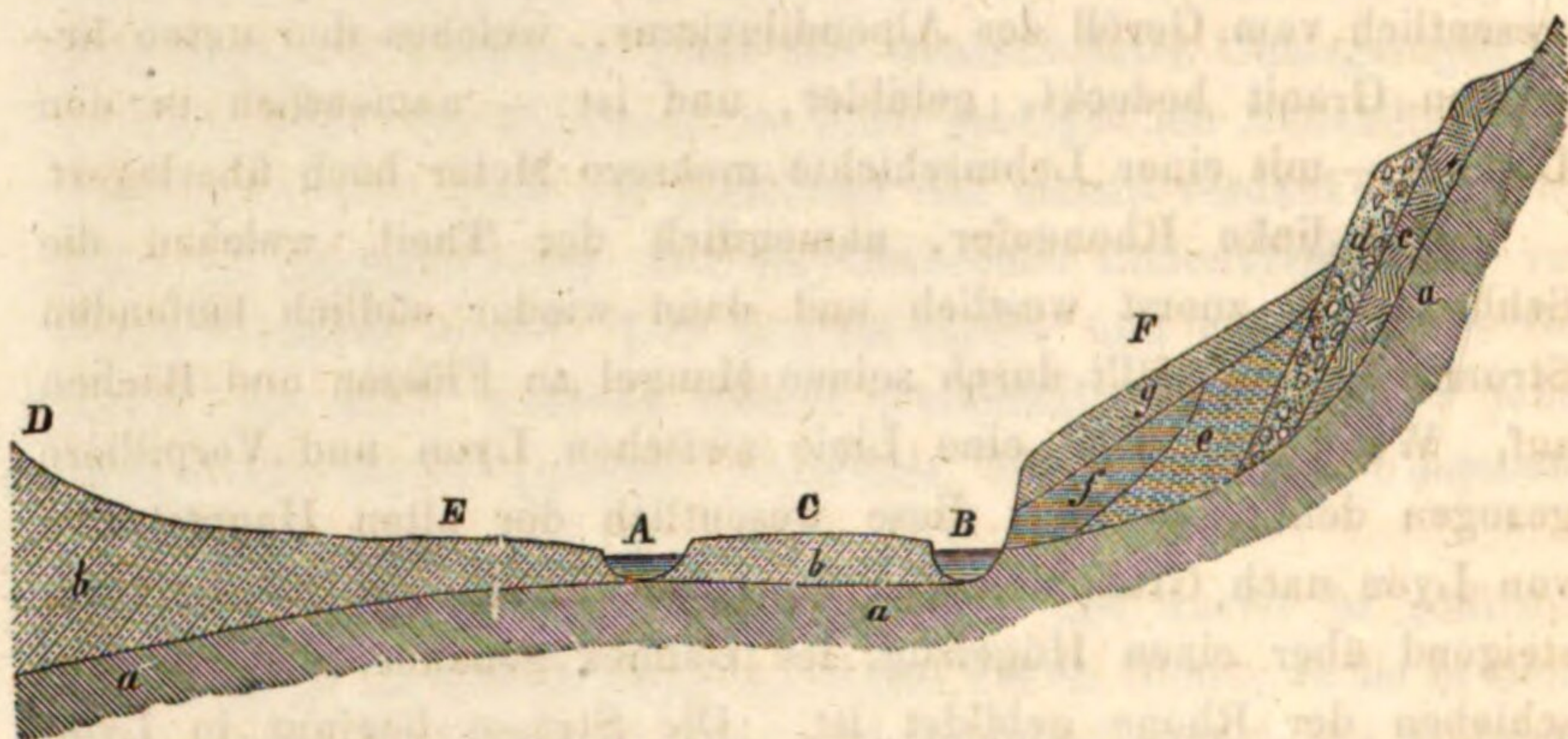
Die Rhone fliesst aus dem Genfer See zuerst in südlicher Richtung bis zur Einmündung des Guiers bei St. Genix, wo sie in ziemlich spitzem Winkel ihren Lauf plötzlich nordwestlich bis St. Sorlin nimmt, dann wieder südwestlich bis Loyette geht, und kommt von da, nachdem sie den Fluss Ain aufgenommen hat, in fast rein westlicher Richtung nach Lyon. Vereinigt mit der Saône fliesst sie nun wieder südlich gegen das Mittelmeer. Was auf der geographischen Skizze auf Tafel VIII zunächst auffällt, ist der grosse Wasserreichthum der Oberfläche. Im Nordosten von Lyon zwischen Rhone und Saône die Sümpfe (les Dombes, les étangs de la Bresse), welche merkwürdigerweise zunächst ihr Wasser nicht gegen Lyon herab ergiessen, sondern seitlich theils nach der Rhone, theils nach der Saône hin. Zwischen Lyon und den Dombes liegen Berge und Hügel, welche eine Wasserscheide nach allen Seiten hin verursachen. Die Eisenbahn, welche von dem hochgelegenen Stadttheil Croix rousse über Sathonay nach Villars in den Dombes, und dann über Bourghes nach Besancon und Strassburg führt, zeigt diess deutlich in ihrem Gefäll an. Croix rousse liegt 238 Meter über dem Meere, Sathonay 265, Villars 278, aber zwischen Sathonay und Villars liegen die Schienen an einem Punkte 297 Meter über dem Meere. Ich verdanke diese Angaben Herrn Luuyt, Ingenieur au Corps Impérial des Mines.

Westlich und nordwestlich von Lyon, wesentlich also am rechten Ufer der Saône und Rhone, erhebt sich das Land rasch zu beträchtlichen Gebirgen bis zu 900 und 1000 Meter hohen Spitzen, wesentlich den Urgebirgs-Formationen angehörend, theilweise aber mit jüngeren Schichten überlagert. Am linken Ufer der Rhone, auch

in den Dombes, ist die Gegend mehr flach, die Oberfläche wird wesentlich vom Geröll des Alpendiluviums, welches den unten liegenden Granit bedeckt, gebildet, und ist — namentlich in den Dombes — mit einer Lehmschichte mehrere Meter hoch überlagert.

Das linke Rhoneufer, namentlich der Theil, welchen die Schlinge des zuerst westlich und dann wieder südlich laufenden Stromes einfasst, fällt durch seinen Mangel an Flüssen und Bächen auf. Wenn man sich eine Linie zwischen Lyon und Verpillière gezogen denkt, so folgt diese wesentlich der alten Hauptstrasse von Lyon nach Grenoble. Sie führt von der Flussebene sanft ansteigend über einen Hügelzug, les Balmes genannt, der aus Geschieben der Rhone gebildet ist. Die Strasse beginnt in Lyon etwa 168 Meter über dem Meere, erhebt sich in St. Bonnet de Mure bis zu 223, in St. Laurent noch etwas höher und fällt dann wieder gegen Verpillière nach dem Thal der Bourbre. Ziemlich den höchsten Punkt der Balmes bildet ein Hügel bei St. Laurent, 279 Meter über dem Meere.

Was die Lage von Lyon selbst betrifft, so ist diese sehr verschieden, die Stadt hat nicht nur sehr verschieden hoch und tief liegende Theile, sondern es ist auch die Bodenbeschaffenheit eine sehr verschiedene; Ebenen und Berge, Alluvialboden und Urgebirgsschichten wechseln mit einander ab und bilden den Grund, auf dem Lyon erbaut ist. Das alte Lyon, das Lugdunum der Römer, liegt auf dem rechten Saôneufer um das Plateau von Fourvières herum, welches sich bis 300 Meter über das Meer erhebt; das neue Lyon liegt zum grössten Theile an den Ufern der Rhone und Saone zerstreut, nicht höher als 160 bis 170 Meter über dem Meere. Während Stadttheile, wie Croix rousse, wo viele Seidenfabriken sind, bergig und hoch grossentheils auf kompaktem Granit liegen, liegen noch viel grössere, wie Brotteaux, Guillotière, Perrache tief und eben auf den Anschwemmungen der Flüsse. Man kann also von der Bodenbeschaffenheit von Lyon nicht als von etwas Gleichartigem sprechen. Professor Fournet hatte die Güte, mir einen möglichst einfachen schematischen Durchschnitt von der geognostischen Beschaffenheit des Bodens in und um Lyon zu entwerfen, den der folgende Holzschnitt wiedergibt.



A Fluss Rhône. B Fluss Saône. C Landzunge zwischen den Flüssen. D Les Balmes. E Linkes Rhôneufer. F Rechtes Saôneufer. a Granit. b Alluvialboden. c Triasformation. d Jurakalk. e Molasse. f Conglomerat. g Lehm.

Man sieht das steile rechte Ufer der Saone aus verschiedenen Schichten gebildet, deren Folge man sich natürlich nicht so regelmässig und ununterbrochen zu denken hat, wie sie die schematische Zeichnung gibt. Es bricht z. B. an vielen Stellen der untenliegende Granit sofort bis zur Oberfläche durch. Die schmale Landzunge zwischen den beiden Flüssen, welche bei Place des Terreaux beginnt und in Perrache am Zusammenfluss von Rhone und Saone endet, besteht theils aus Flussablagerungen, theils aus aufgeschüttetem Boden, und trägt gegenwärtig den Haupttheil der Stadt. Nach Mittheilungen von Fournet waren da früher eine Anzahl grösserer und kleinerer Flussinseln, deren Zwischenräume allmählig ausgefüllt worden sind. Noch im vorigen Jahrhundert soll ein Kanal durch Place des Terreaux gegangen sein, welcher die Rhone mit der Saone verband. Man vergleiche den beiliegenden Stadtplan (Tafel IX). Die Anschüttungen der Rhone bestehen aus Rollsteinen und Sand, wesentlich Quarz und Silikate enthaltend, von denen manche leicht verwittern und dadurch dem Boden eine lehmige Beschaffenheit geben. Namentlich die obersten Schichten sind meist sehr verwittert; in Brotteaux, selbst auf den Balmes liegt oft eine mächtige

Schichte der besten Ackererde (*terre végétale*) über dem Rhone-Geröll. Da während meines Aufenthaltes in Lyon in einigen Strassen des Stadttheiles Brotteaux eben Erdarbeiten vorgenommen wurden, konnte ich sehen, wie das Rhonegeröll in Folge seiner lehmartigen Verwitterungsprodukte einen viel festeren Zusammenhang besitzt, als das Münchner Isargeröll. Es lässt sich leicht ein Schacht von ziemlicher Tiefe mit senkrechten Wänden ohne Beihilfe von Brettern und Balken herstellen. Bei der Anlage von Kanälen (Sielen) stehen die abgestochenen Erdwände beinahe so fest und sicher, als wären sie aus *Pisé* gemacht. Solcher Boden vermag natürlich auch mehr Wasser zurückzuhalten und trocknet langsamer aus.

Es ist bekannt, dass Lyon viel von den Hochwassern der Rhone und Saone zu leiden hat und zeitweise grosse Ueberschwemmungen stattfinden. Die Hochwasser der Rhone sind in der Regel von kürzerer Dauer, aber viel höher, die der Saone länger dauernd, aber stets niedriger. Die grössten Ueberschwemmungen hatte Lyon 1812, 1840 und 1856. Die Ausdehnung der Ueberschwemmung von 1856 ist auf beiliegendem Stadtplan Tafel IX durch Schraffirung angezeigt. Die Angaben hierüber und eine Zahl von werthvollen Karten, Plänen und Zeichnungen, die sich auf die Terrain- und Höhenverhältnisse, auf Kanalisierung und Wasserversorgung der Stadt Lyon beziehen, verdanke ich der besonderen Güte des Herrn Délerue, städtischen Ingenieurs. Wer die Ausdehnung des Ueberschwemmungsgebietes von Lyon betrachtet, wird überrascht sein von seiner Grösse. Nach gewöhnlicher Vorstellung sollte dieser Umstand ein Grund mehr sein, um Lyon für Choleraepidemien empfänglich zu machen.

Aehnliche Bodenverhältnisse (Alluvialboden oder künstliche Aufschüttung) haben die Stadttheile zwischen den beiden Flüssen von Pont Morand bis Pont Napoléon und Perrache, dann auf dem linken Rhoneufer Brotteaux und Guillotière, auf dem rechten Saoneufer ein Theil von Vaise, namentlich in der Umgebung des Bahnhofes von Lyon Vaise. Der Boden in Brotteaux unterscheidet sich etwas von dem in Guillotière, insoferne ersterer auf der Oberfläche mehr thonig, letzterer mehr kiesig und sandig ist. Ueberall trifft man

in geringer Tiefe unter der Oberfläche auf Wasser (Grundwasser). Die zahlreichen gegrabenen Brunnen folgen nach Mittheilungen von Fournet und Delerue in diesen Quartieren den Schwankungen der Saone und Rhone. In Brotteaux sind sie theilweise auch vom Grundwasser von den Balmes her beeinflusst, wenn ihre Tiefe die erste durchlässige Schichte übersteigt (Delerue). Immer ist der Wasserspiegel in den Brunnen etwas tiefer als der Spiegel der Flüsse, der Unterschied beträgt nach Messungen von Delerue 0,30 bis 0,80 Meter. Die Rhone ist durchschnittlich im Winter (December) am niedrigsten, im Sommer am höchsten. Von 1857 bis 1866 hat sich der Spiegel der Rhone im Mittel um einen Meter am Pegel bei Pont Morand gesenkt. Es sind in dieser Zeit bedeutende Flusscorrectionen und Quaibauten vorgenommen worden.

In den eben genannten Stadttheilen gibt es nur Höhenunterschiede von einigen Metern, von 166 bis 171 Meter über dem Meere; ganz anders ist es in den übrigen Theilen, Croix rousse, Fourvières und St. Just, Ste. Foy und Mulatière, welche sowohl ihrer Höhenunterschiede als auch ihrer Bodenbeschaffenheit wegen der Berglandschaft angehören. Place des Terreaux, zwischen Rhone und Saone, liegt z. B. noch 170 Meter, die Einsteighalle der Eisenbahn nach Sathonay in Croix rousse bereits 230 Meter über dem Meere. Der Granit erhebt sich hier steil zu einer beträchtlichen Höhe, vom Ufer der Saone aus sieht man schroffe Felswände in die Höhe steigen. Der Dom liegt gleichfalls etwa 170 Meter hoch, Notre Dame de Fourvières darüber 281 Meter hoch. In diesen bergigen Stadttheilen stehen die Gebäude theils auf mächtigen Schichten von Lehm, theils auf Conglomerat, theils auf Granit, wie es in der obigen Skizze von Fournet ersichtlich ist. Grundwasser wie im Alluvialboden findet sich da nicht, an einigen Orten treten Quellen hervor, die aber schon zu den Zeiten der Römer zur Wasserversorgung der Stadt nicht ausreichend waren, die auf Apuaeducten, deren Reste noch vorhanden sind, das Wasser weit aus den Bergen herführten.

Was die Bauart der Häuser und die Einrichtung der Wohnungen anlangt, habe ich nichts auffinden können, was Lyon wesentlich von andern grösseren Städten unterschiede. Manche Quartiere sind sehr überfüllt, die Häuser haben meistens 4 Stockwerke, oft

noch mehr. Ich habe einen Photographen im 10. Stockwerk eines Hauses (au dixième) besucht. In den Arbeiterquartieren auf Croix rousse habe ich mich namentlich über die grosse Ueberfüllung und Unreinlichkeit in manchen Häusern und theils auch auf den Strassen gewundert. Viele Häuser haben keinen grösseren Hof, als das Treppenhaus einnimmt, in welchem die Einwohner so verschiedenartige Verrichtungen vornehmen, dass es oft eine Aufgabe ist, diese Luft zu athmen.

Unsere Contagionisten und Hygienisten legen bezüglich der Cholera ein sehr grosses Gewicht auf die Construction der Abtritte. Wer sich zu Forschungen in dieser Richtung in Lyon auf den Weg macht, und Kundschaft einziehen will, der wird manchmal mit der Antwort überrascht, dass das Haus keinen Abtritt habe. Namentlich in früheren Zeiten soll es sehr häufig gewesen sein, dass auch in besseren Häusern nur Nachttöpfe im Gebrauch waren, die man in ein Fass im Hofe oder im Treppen Hause entleerte; wenn das Fass voll war, wurde es vom Landmanne abgeholt, um die Felder und Wiesen der Umgegend damit zu düngen. Seit etwa zwanzig Jahren ist man aber wesentlich zu Gruben übergegangen, in welche die Abtritte mit Röhren oder Schläuchen münden. Die Gruben sind gemauert und mit Cement verputzt, und finden sich theils in den Höfen, theils — und solche Fälle habe ich selbst in den besten Häusern, wo Leute von Rang wohnen, getroffen — im Thorwege.

Die besseren Häuser haben jetzt sehr häufig Abtritte mit Wasserschloss (Water-closets) die aber fast alle in Gruben münden. Da solche Gruben sich natürlich sehr schnell mit Wasser füllen, so müssen sie sehr häufig geleert werden. Um diesem Uebelstande zu begegnen, hat man gestattet, aus den Gruben einen Abfluss in die unterirdischen Strassencanäle (Canaux, Egouts) herzustellen. In diesen Fällen bleibt wesentlich nur der in Wasser unlösliche Theil der Excremente in den Gruben, — welche somit nur als Apparate zur Scheidung des Flüssigen vom Festen (Diviseurs) zu betrachten sind.¹⁾

1) Ich verdanke Herrn Delerue die Mittheilung genauer Zeichnungen über Construction d'Appareils diviseurs pour la vidange des matières des Fosses d'aisance par Bucher, Entrepreneur.

Der Inhalt der Abtrittgruben in Lyon wird von den Landleuten der Umgegend sehr fleissig geholt. Das Geschäft der Räumung ist wesentlich auf die Nacht von Abends 11 Uhr bis Morgens 5 Uhr beschränkt. Wer nach 11 Uhr noch an den schönen und festgebauten Rhonequai's spazieren geht, der sieht jede Nacht viele hunderte, oft ganze Züge von grossen Tonnen auf den in Südfrankreich üblichen zweirädrigen Wagen über die zahlreichen Brücken fahren. Diese Tonnen haben in Folge polizeilicher Anordnung vorne blaue oder grüne Laternen, um sie Jedermann gleich von ferne als „Nachtkönige“, wie man in München sagt, kenntlich zu machen.

Die Kanalisierung von Lyon war früher sehr mangelhaft, aber in neuester Zeit ist viel dafür geschehen. Herr Delerue theilte mir die Zeichnungen mit, welche das Stadtbauamt (Voirie municipale) für die Herstellung der Kanäle zu Grunde gelegt hat. Es ist wesentlich das auch anderwärts jetzt befolgte Sielsystem, verkehrt eiförmige Kanäle, aus Granitbruchsteinen gemauert, auf der Sohle mit Cement überzogen. Das Gefäll der Kanäle richtet sich natürlich bis zu einem gewissen Grade nach dem Gefäll der Strassen. Die Kanäle längs der Flüsse haben nur ein Gefäll von 80 Centimetern auf ein Kilometer, sonst schwankt das Gefäll von 2 bis 10 pro mille.

Die Grösse der Kanäle wird so berechnet, dass sie möglichst alles Wasser von der Strasse, das Abwasser der Häuser, und die Flüssigkeiten aus den Abtrittsgruben aufzunehmen im Stande sind. Manchmal werden sie in niedrigen Lagen auch zur Trockenlegung des Bodens benutzt, um Grundwasser abzuführen.

Den Besitzern von Fabriken und Gewerben ist die Verpflichtung auferlegt, ihre Abwasser zu desinficiren und zu neutralisiren, ehe sie dieselben in die Kanäle einlassen.

Dass diese Kanalisierung Lyon zu einer gesünderen Stadt, als die meisten übrigen in Frankreich machen sollte, kann ich demnach nicht glauben, und es bestehen auch in Lyon selbst grosse Zweifel, in wie weit man diesen Fortschritt der neuesten Zeit als Vortheil oder Nachtheil betrachten soll. Pétrequin erhebt in einem Be-

richte¹⁾, den er der Akademie über die medicinische Topographie von Lyon von Marmy erstattete, folgende fünf Einwürfe gegen die Kanalisierung:

1) Sie sei im Stande, dauernde Infektionsheerde unter den Wohnungen zu verursachen. Bei starken Regen hätten die Egouts sich schon so hoch gefüllt, dass ihr Inhalt in Strassen und Häuser, namentlich in Keller drang. Pétrequin sagt: „Man muss Zeuge solcher Vorkommnisse gewesen sein, um eine Idee von dem pestilentialischen Gestank zu haben, unter dem man zu leiden hat.“

2) Die Kanäle inficiren den Fluss und seien Träger von Ansteckungsstoffen in der Stadt selbst. „Wer möchte zu behaupten wagen, dass bei grossen Epidemien, wo die geringsten Atome des Contagiums im Stande sind, die Krankheit zu verbreiten, das gegenwärtige Kanalisierungssystem nicht die Ursache grossen Unheils werden wird?“

3) Sie entführen der Landwirthschaft einen grossen Theil Dünger.

4) In diesen Kanälen liegen die Hauptröhren der städtischen Wasserleitung. Wenn man auch sage, dass die Leitung hermetisch geschlossen sei, und der Druck von innen nach aussen wirke, so müsse man doch auch die in der Natur so sehr verbreiteten Wirkungen der Endosmose und Diffusion bedenken. Jedenfalls könne man nicht ohne Widerwillen an diese eckelhafte Nachbarschaft denken.

5) Die Einfallsöffnungen (gueulars), welche in Abständen längs der Trottoirs sich befinden, seien so vertheilt, dass sie eine unaufhörliche Quelle der Verschlechterung der Luft in den Strassen seien. „Sie hauchen giftige und stinkende Miasmen aus und um so reichlicher, je grösser die Hitze und die Ueberfüllung wird. Ich kenne Personen, die an solchen Stellen nicht verweilen können, ohne ganz krank zu werden.“

Pétrequin wirft zuletzt die Frage auf, ob wohl die Nachkommen nicht erst den wirklichen Fortschritt in einem andern

1) Memoires de l'Academie Imperiale de Lyon 1866. Classe des Sciences T. XV. p. 169.

Systeme suchen werden, nämlich in einem rationellen Sammel- und Abfuhr-System?

Ich bin weit entfernt, die Kanalisierung von Lyon als etwas verfehltes, oder gar als einen hygienischen Rückschritt zu betrachten, ich führe diese Thatsachen nur an, um zu zeigen, dass die Kanalisierung und die Fortschaffung der Excremente in Lyon nicht anders, jedenfalls nicht besser ist, als in andern von der Cholera zeitweise sehr heftig ergriffenen Städten auch.

Namentlich in England hat sich vielfach die Meinung festgesetzt, dass das Trinkwasser stets eine Hauptrolle bei den Choleraepidemien spiele, und nicht etwa bloss auf die individuelle Disposition wirke, ja Viele gehen so weit, dass ihnen hierin allein die ganze örtliche und zeitliche Disposition zu liegen scheint. Wir wollen sehen, wie weit etwa die Wasserversorgung von Lyon derartigen Ansichten günstig ist oder nicht.

Vor dem Jahre 1858 war Lyon nur sehr mangelhaft mit Trinkwasser versorgt. Von den zahlreichen gegrabenen Brunnen und Pumpen, die Lyon speisten, versiegte ein Theil bei grosser Trockenheit ganz, ein anderer gab und gibt nur ein wenig gesundes Wasser mehr. Es wurden zahlreiche Projekte entworfen, diesem grossen Uebelstande abzuhelpen. Auf den Rath Fournet's hauptsächlich entschloss man sich zuletzt, alle Stadttheile mit filtrirtem Rhonewasser zu versehen, mit dem nun seit 1859 die Stadt gespeist wird. Daneben sind aber noch zahlreiche gegrabene Brunnen (superficialwells der Engländer) in Gebrauch. Am rechten Rhoneufer, wo der Fluss die Stadt erreicht, sind längs demselben im Geröll lange Brunnenschachte gegraben, die überwölbt und gegen das Eindringen der Hochwasser geschützt sind. In diesen Schachten sammelt sich das Wasser durch natürliche Filtration durch den Kies des Flussufers. Die auf Aktien gegründete Anstalt in St. Clair arbeitet mit 3 Maschinen, die zusammen 150 Pferdekraften entsprechen und fördert das Wasser zunächst nach 3 Reservoirs, von denen aus es sich in die einzelnen Leitungen vertheilt. Ich verdanke Herrn Delerue einen ausführlichen Plan über die Vertheilung des Trinkwassers in Lyon durch die Compagnie générale des eaux. Es bestehen drei Hauptreservoirs, das eine am Hügel von Montessue mit

10,000 Kubikmeter Inhalt, 45 Meter über 0 Pegel, das andere mit 6000 Kubikmeter Inhalt noch 50 Meter höher auf dem Berge, endlich eine Säule aus Guss- und Schmiedeeisen, welche noch weitere 80 Meter höher, als das zweite Reservoir steigt, und zur Versorgung der höchst gelegenen Theile von Fourvières und St. Just dient. Die Spitze dieser Säule liegt somit 170 Meter über Null-Pegel. Der städtische Park (Tête d'or) hat ein eigenes Reservoir. Die Gesellschaft ist verpflichtet, täglich 200,000 Kubikmeter Wasser zu liefern. Fast die Hälfte davon ist zu öffentlichen Zwecken bestimmt (Springbrunnen, Strassenreinigen und Strassenspritzen etc.). Das Wasser ist durchschnittlich sehr rein, hinterlässt per Liter nur 166 Milligramme Rückstand und zeigt 15 bis 17 Härtegrade. Der Gehalt des Rhonewassers an organischen Substanzen beträgt 7 bis 13 Milligramme im Liter, ist also wesentlich geringer, als beim Saonewasser, welches nach den Bestimmungen von Bineau 30 Milligramme enthält. Die Härtegrade der öffentlichen und Privatbrunnen in Lyon schwanken nach Seeligmann¹⁾ zwischen 13 und 135°.

Wenn nun auch Lyon seit 1859 sich guten Rhonewassers erfreut, so wird das doch nicht immer ohne alle Veränderung geliefert. Es schwankt in seiner Temperatur beträchtlich, es zeigt in den Reservoirs im Sommer manchmal 18 bis 20° C. und im Winter 3—5°. Petréquin macht darauf aufmerksam, dass unser Organismus für das frische Getränk sowie für die warmen Speisen Winter und Sommer die gleiche Temperatur verlange, gleichwie unser Körper, unser Blut, dieselbe Temperatur Winter und Sommer beibehält. Es ist unrecht zu glauben, dass sich unser Urtheil über die Frische des Wassers nach der Differenz zwischen Luft- und Wasserwärme zu richten habe, es nimmt instinktiv die Körpertemperatur zum Ausgangspunkte. Am besten wäre es, wenn das Trinkwasser stets die mittlere Jahrestemperatur behielte, wie sie gewöhnlich tiefere Brunnen zeigen. — Ausserdem kommt aber das Rhonewasser manchmal trüb aus den Reservoirs. Pétrequin²⁾ sagt: „dass entweder die Fil-

1) Seeligmann, Essai chimique sur les eaux potables appropriées au service de la ville de Lyon 1860.

2) A. a. O. S. 155.

tration nicht gut von statten geht, oder, dass sie nicht zu allen Zeiten ausreichend ist; denn er habe mehreremal im Jahre constatirt, dass das Wasser so trüb ist, dass man es nicht trinken kann; und er sei nicht der einzige, der diess zu klagen habe.“ Pétrequin bedauert desshalb, dass man die gegrabenen Brunnen all zu sehr vernachlässige, obwohl viele noch gutes Wasser von stets geringen Temperaturschwankungen und vollkommener Klarheit lieferten. Er ist der Ansicht, alle guten Pumpbrunnen in der Stadt sollten durch Analyse ermittelt werden und auch ferner in Gebrauch bleiben.

Seeligmann hat 250 Brunnen der Stadt untersucht und ihr Wasser den Härtegraden nach in drei Kategorien getheilt. In die erste Kategorie kommen etwa 70 Brunnen, deren Wasser gesund, zu allen häuslichen Zwecken brauchbar ist und nicht über 30 Härtegrade zeigt; in die zweite etwa 90 Brunnen, deren Wasser zwischen 30 und 60 Härtegrade zeigt und noch nicht ungesund genannt werden könne, obschon sich die Hülsenfrüchte und Fleisch nicht mehr in allen gut kochen lassen und das Wasser nicht mehr leicht verdaulich sei. Die übrigen sind natürlich ganz zu verwerfen, sie zeigen zwischen 60 bis 100 und 135 Härtegrade. 35 dieser letzten Kategorie bezeichnet Pétrequin auch sonst von so schlechter Qualität, dass er den Rath ertheilt, die Behörden sollen die Eigenthümer auf die Gefahr aufmerksam machen, die der Genuss solchen Wassers für die Gesundheit mit sich bringe. Dieses Resultat erinnert lebhaft an das einer ähnlichen Untersuchung in Berlin.

Ich glaube nun die wichtigsten Thatsachen zusammengestellt und mitgetheilt zu haben, die nach dem Stand unserer gegenwärtigen Kenntnisse und Erfahrungen bei Besprechung der örtlichen Disposition einer Stadt für Choleraepidemien wesentlich in Betracht kommen können. Schon der erste Ueberblick zeigt uns viel mehr Momente, die auf eine grosse Empfänglichkeit der Stadt Lyon für Cholera schliessen lassen, als auf das Gegentheil, auf eine fast vollständige Immunität. Die niedrige Lage des grössten Theils der Stadt auf Flussalluvionen oder künstlich mit Sand und Gerölle, Asche, Bauschutt und andern Abfällen aufgefülltem Boden, die grosse Feuchtigkeit, die verheerenden Ueberschwemmungen, das theilweise Hingedrängtsein mancher Quartiere an steile Abhänge (Steilränder)

begünstigt sonst überall die Cholera. Niemand wird den Versuch wagen, die Immunität von Lyon aus den baulichen Einrichtungen der Häuser, und namentlich nicht aus der Einrichtung der Abtritte und der Anlage der Kanäle zu erklären, diese letzteren beiden sind im Gegentheil der Art, dass man ihnen unbedenklich einen grossen Theil der Schuld beimessen würde, wenn Lyon häufig der Schauplatz von Choleraepidemien wäre. Auch die Versorgung der Stadt mit Trinkwasser lässt sich nicht als Grund ihrer Immunität anführen. Bis zum Jahre 1859 hatte Lyon seine Hauptwasserversorgung aus oberflächlichen gegrabenen Brunnen, die, wie aus den Untersuchungen von Seeligmann hervorgeht, theilweise ungeniessbares Wasser lieferten; aber die Stadt hat auch damals der Cholera unter den gefährlichsten Umständen einen ebenso auffallenden Widerstand geleistet, wie nach Einführung des reinen Rhonewassers. Für den Einfluss des Trinkwassers würde nur sprechen, wenn Lyon von 1832 bis 1859 Choleraepidemien gehabt hätte, und darnach nicht mehr.

Nur die Bodenverhältnisse finden sich in einigen Theilen der Stadt so, dass man eine Unempfänglichkeit daraus ableiten kann. Das sind wesentlich die kleineren Theile, welche nicht auf Alluvialboden, sondern auf kompaktem Felsen, trockenem Lehm u. s. w. liegen. Die Immunität von Croix rousse, Fourvière, St. Just lässt sich theilweise aus dem Satze erklären, welchen die Commission für naturwissenschaftliche Untersuchungen über die indische Cholera in ihrem Hauptberichte über die Epidemie des Jahres 1854 im Königreiche Bayern ausgesprochen hat, auf den ich mich schon früher in dieser Zeitschrift (Bd. I S. 331) bezogen habe: „Alle von der Cholera epidemisch ergriffenen Orte und Örtstheile sind auf porösem, von Wasser und Luft durchdringbarem Erdreich erbaut, in dem man in nicht zu grosser Tiefe unter der Oberfläche auf Wasser gelangt. Soweit indess Orte oder Ortstheile auf kompaktem Gestein, die auf Felsen liegen, welche vom Wasser nicht durchdringbar sind, hat man in denselben meist gar keine, oder höchst selten nur vereinzelte Cholerafälle, niemals aber eine Choleraepidemie beobachtet.“ Die Thatfachen, welche diesem Satze zu Grunde liegen, haben sich von jeher den Beobachtern aufgedrängt, schon Jameson betont sie in seinen Berichten über die Cholera in In-

dien im Jahre 1817, ebenso Young, Ranken, Lorimer, Mc. Gregor in Indien, Köppen, Foot und Andere in Berichten über die Cholera in Europa und Amerika. Namentlich hat ein französischer Arzt Boubée zahlreiche, schlagende Belege beigebracht. Auch Fourcault beobachtete in dieser Richtung, verirrte sich aber dadurch wieder vom geraden Wege, dass ihm die geognostische Formation und nicht die physikalische Aggregation und Constitution des Bodens als das Bestimmende erschien. Dieser Satz ist auch schon heftig bestritten worden, eine genauere Untersuchung scheinbar entgegenstehender Thatsachen hat ihn aber jederzeit wieder glänzend gerechtfertigt. Wie oft wurde mir nicht das Vorkommen von Choleraepidemien in Malta und Gibraltar entgegengehalten und wie unerwartet klare Bestätigung hat sich gerade an diesen Orten für die Richtigkeit dieses Satzes ergeben. Ich werde die näheren Resultate über Malta und Gibraltar in einem späteren Aufsatze mittheilen, vorläufig habe ich sie in der Beilage zur Allgemeinen Zeitung 1868 Nr. 169 bis 171 für ein grösseres Publikum besprochen. Nur oberflächliche Untersuchungen haben scheinbar widersprechende Resultate geliefert.

Noch eine andere Bodenbeschaffenheit hat der Cholera in ihrer Ausbreitung in unserm Klima vielfach Hindernisse bereitet. Ich bin zuerst durch einen Fall in München¹⁾ darauf aufmerksam geworden. Wenn auf einer Geröllschichte, in welcher Grundwasser sich befindet, eine mehrere Fuss hohe Lehmschichte aufliegt, in der sich kein Grundwasser findet und die Schwankungen des Grundwassers im Gerölle diese Lehmschichte nicht erreichen, so erweisen sich die auf dem Lehm stehenden Quartiere für Choleraepidemien unempfänglich. Derartige Fälle wurden auf der Choleraconferenz in Weimar mehrere mitgetheilt von Günther²⁾, Schwabe, Pfeiffer, ich selbst habe mehrere beobachtet, den frappantesten Fall hat wohl John Simon aus der Epidemie von 1866 in Ost-London³⁾ mitgetheilt. Der heftige

1) Hauptbericht S. 247.

2) Verhandlungen der Choleraconferenz in Weimar. München 1867 bei Oldenbourg Seite 21.

3) Ninth Report of the Medical Officer of the Privy Council p. 321.

Ausbruch der Cholera 1866 in diesem Theile von London wurde bekanntlich einer Verunreinigung eines Wasserreservoirs der East-London-Water-Company zugeschrieben. Mr. Radcliff berichtete, dass eine Armenschule in Limehouse mit 400 Kindern, die nur dieses angeblich inficirte Wasser zu trinken hatten, und während der ganzen Dauer der Epidemie reichlichen Gebrauch davon machten, wider alles Erwarten von der Krankheit ganz frei geblieben sei, während die ganze Umgebung von ihr verheert wurde. John Simon fügt diesem Fall folgende Bemerkung bei: „Nach Anfertigung dieses Berichtes und während er im Druck war, nahm Herr Radcliff auf meine Bitte und unterstützt durch Herrn Whitaker von der geologischen Behörde eine genaue Untersuchung des Bodens vor, auf dem die Schule erbaut ist und benachrichtigte mich, wie folgt: „Die Untersuchung brachte die bisher unvermuthete Thatsache ans Licht, dass die Schule und ihr Nebengebäude auf einem dicken Bett von feinem Ziegellemm stehen und nicht auf dem Geröll, wie man vorher angenommen hatte. Eine Bohrung am Spielplatze der Knaben, etwas hinter dem Hauptgebäude, ergab 5 Fuss aufgefüllten Boden und $11\frac{1}{2}$ Fuss Ziegellemm, dessen Ende die Bohrung noch nicht erreichte. Die Strassen, welche die Schule unmittelbar umgeben, stehen, soweit man sich vergewissern konnte, auf aufgefülltem Boden und auf Geröll.“

Solche Lehmschichten über Geröll, überhaupt über porösem Boden, ebenso auch kompakter Felsen bis zum Grunde der Gebäude, sind in Lyon in den genannten Stadttheilen vorwaltend zu finden und ich trage kein Bedenken, die Immunität dieses Theils von Lyon wesentlich hieraus zu erklären. Diese Momente fehlen aber gerade im grössten Theil von Lyon fast gänzlich, wo man Untergrundverhältnisse findet, die sich in nichts von den in den schlimmsten Choleranestern unterscheiden.

Jedermann weiss, dass der Untergrund nicht die Ursache der Cholera ist, sondern nur eine Bedingung, und dass auch diese für sich allein nicht genügt, sondern dass noch mehrere Bedingungen dazu gehören. Ich kenne in Deutschland eine grosse Anzahl von Orten auf Alluvialboden, in denen jede Einschleppung des Cholera-keimes bisher ohne Erfolg geblieben ist, andere, in denen sie ein-

mal Erfolg gehabt hat, ein anderesmal nicht. Die Cholera ist eine periodisch auftretende Krankheit. Sie herrschte 1854 sehr heftig in Süddeutschland (München), liess sich aber trotz vieler einzelner eingeschleppter Fälle nicht nach Norddeutschland (Berlin) epidemisch verpflanzen. Im Jahre 1854 verhielt sich Berlin gegenüber München genau so, wie sich Lyon jederzeit gegenüber Marseille verhält. Im Jahre 1855 aber wurde Berlin von einer ebenso heftigen Choleraepidemie heimgesucht, wie München 1854. Die Epidemie von 1855 begränzte sich im Norden von Berlin mit dem uralbaltischen Landrücken, der sich von Russland bis gegen Holstein heraus zieht und nur stellenweise von den grösseren Strömen (Weichsel, Oder etc.) durchbrochen wird. Die in den Thälern dieser grossen Flüsse liegenden Ortschaften haben ihre Choleraepidemien nicht immer gleichzeitig mit jenen, welche auf der südlichen und nördlichen Abdachung des uralbaltischen Landrückens liegen. Die südliche Abdachung gegen Berlin war z. B. im Jahre 1855 gleichzeitig mit dieser Stadt ergriffen; auf der nördlichen Abdachung gegen die Ostsee zu, wo ein grosser Theil des Grossherzogthums Mecklenburg liegt, zeigten sich die Ortsepidemien erst 1856, aber da in einem sehr heftigen Grade.

Man sucht vom rein contagionistischen Standpunkte aus das zeitweise Auftreten, Anfang, Höhe und Ende der Choleraepidemien oft gerne mit der Annahme einer Durchseuchung der Individuen zu erklären. Sobald an einem Orte keine Individuen mehr zu finden sind, die noch nicht durchseucht sind, hört die Epidemie auf. Das Durchseuchtsein ist gleichbedeutend mit dem Verluste der individuellen Disposition. Wie die Durchseuchung der Individuen den thatsächlichen Verlauf der Epidemien nur theilweise zu erklären vermag, hat Delbrück am Schlusse seiner jüngsten Abhandlung, Mittheilungen über die Cholera in Halle 1867¹⁾ dargethan. — Eine ebenso interessante Mittheilung hat Wunderlich der Cholera-Conferenz in Weimar über Leipzig²⁾ gemacht, wo sich zur Zeit der Michaelismesse die Zahl der Einwohner vorübergehend fast

1) Diese Zeitschrift Bd. IV. S. 231.

2) Verhandlungen der Choleraconferenz in Weimar. S. 7.

verdoppelt. Im Jahr 1866 fiel die Abnahme der Cholera gerade vor Anfang der Messe, und viele besorgten, dass bei dem Zuströmen der Messfremden die Epidemie neu auflodern würde. Trotz aller Einwanderung nahm die Epidemie von Tag zu Tag ab, obschon unter den Fremden viele gewesen sein werden, die noch nicht durchseucht waren. Wie liesse sich aus der persönlichen Durchseuchung der oft so rasche, und dann wieder so langsame Verlauf der Epidemien an ein und demselben Orte genügend erklären? oder warum Berlin erst 1855 und nicht 1854 eine Choleraepidemie hatte?

In jedem grösseren Lande, in jedem grösseren Distrikte wird man finden, dass das Auftreten von Choleraepidemien nicht nur an örtliche, sondern auch an zeitliche Bedingungen geknüpft ist, dass gewisse Theile früher, andere später ergriffen werden, ohne dass man die Unterschiede aus der Zeit der Einschleppung des Cholera-keimes durch den Verkehr erklären kann.

Ich habe schon im Jahre 1854 auf diese Thatsachen in dem Hauptberichte über diese Epidemie in Bayern hingewiesen und gezeigt, dass auf dieses gruppen- und zeitweise Auftreten der Krankheit kein Umstand einen grösseren Einfluss zeigt, als die Lage in gewissen Fluss- und Drainage-Gebieten, dass sich dadurch allein eine gewisse Zusammengehörigkeit kund gebe¹⁾. Auch diese Beobachtungen waren nicht neu — sie hatten sich von jeher und überall aufgedrängt. (Man vergleiche diese Zeitschrift Bd. I. S. 338—347.) Um die Gesetzmässigkeit, mit der sich diese Thatsachen aussprechen, für Jedermann anschaulich und überzeugend zu machen, habe ich dem bayerischen Hauptberichte von 1854 grosse Karten beigegeben, auf denen alle Ortschaften stehen und diejenigen, welche einzelne Cholerafälle und Epidemien hatten, mit besonderen Farben kenntlich gemacht sind. Die gewöhnlichen Choleraschriftsteller richten ihre Augen in der Regel nur auf jene Orte, welche von der Cholera verheert worden sind, auf diesen Karten überblickt man aber alle Orte, auch diejenigen, welche frei geblieben sind — und kann sich auf diese Art am besten vor einseitig contagionisti-

1) Hauptbericht S. 298—332.

schen Ansichten und Schlüssen bewahren. Wer die Karte (Nr. 8) ansieht, welche einen Theil des Donauthales enthält, muss staunen, wie sich die Epidemien von Donauwörth bis Regensburg ganz vorwaltend in die Nähe der Donau drängen, und nur in den Thälern einiger Nebenflüsse etwas weiter davon entfernen. Dieses geographische Cholerabild ist unter Umständen entstanden, welche die Annahme irgend einer willkürlichen Interpretation geradezu ausschliessen. Es ist hervorgegangen nicht aus den Beobachtungen und Angaben eines einzigen Berichterstatters, dem man etwa irgend eine theoretische Tendenz unterlegen könnte, sondern aus den Angaben vieler von einander ganz unabhängiger Beobachter, deren Bezirke nur an die Ufer der Donau grenzen, sich aber sonst weit davon entfernen. Nicht weniger als neun verschiedene Polizeidistrikte haben ihr Contingent zu den auf Karte No. 8 sichtbaren, in der Nähe der Donau gelegenen Epidemien gestellt, und diese 9 Polizeidistrikte vertheilen sich auf 5 verschiedene Regierungsbezirke. Keine Schlussfolgerung steht fester, als die, welche die Commission S. 807 des Hauptberichtes gezogen hat: „Nur die Thäler, Ebenen und Becken der Flüsse und Bäche lassen bestimmte Gruppen von epidemisch ergriffenen Orten erkennen.“ Ebenso findet die nach dieser folgende Schlussfolgerung reichliche Unterstützung in den Thatsachen in Bayern: „Wenn ein Thal auch vom Ursprunge seines Flusses bis zu dessen Mündung eine ziemlich gleiche Beschaffenheit des Untergrundes und der Oberfläche beibehält, so trifft man doch die am oberen Theile seines Laufes gelegenen Ortschaften regelmässig frei von Epidemien. Letztere zeigen sich, wenn überhaupt das Thal von der Cholera ergriffen wird, erst in einiger Entfernung vom Ursprunge. Die Orte um und an den Wasserscheiden bleiben in der Regel verschont.“ Zahlreiche und schlagende Thatsachen der Art, die von jeher und überall beobachtet worden sind, haben mich zu der Ansicht gezwungen, dass in den jeweiligen hydrologischen Zuständen eines Ortes, eines Distriktes, einer Gegend das zeitliche Moment für die Choleraepidemien liegen müsse, und auf diese Weise kam ich zur Ansicht vom Einfluss des Grundwassers.

Das Grundwasser ist für mich ein bestimmter Feuchtigkeits-

gehalt der porösen Bodenschichten. Ich habe mich erst kürzlich wiederholt darüber in meiner Abhandlung über die Schwankungen der Typhussterblichkeit in München¹⁾ ausgesprochen. Soweit die Poren eines solchen Bodens theilweise mit Luft und theilweise mit Wasser erfüllt sind, nenne ich den Boden feucht, soweit die Poren einer Schichte ganz mit Wasser erfüllt sind und die Luft ganz ausgetrieben ist, soweit hat ein Boden Grundwasser. Der Stand des Grundwassers ist also ein fixer Punkt, sozusagen ein Nullpunkt für die Bodenfeuchtigkeit, und das Auf- und Absteigen dieses Fixpunktes unter der Oberfläche zu beobachten ist Aufgabe der Grundwassermessungen. Nach meiner Ansicht haben diese Messungen nur in so ferne eine Bedeutung, als sie uns einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Schwankungen der Wassermenge geben, welche in der über dem Grundwasser liegenden porösen Schichte enthalten ist, welche mit der Atmosphäre in direktem Verkehr steht.

Dass die Cholera neben andern Bedingungen auch von bestimmten zeitlichen Verhältnissen abhängt, zeigt sich wohl am deutlichsten in Indien, in Orten, wo sie endemisch ist, in Calcutta und in Bombay, worüber wir Macpherson höchst werthvolle Mittheilungen verdanken.

Dr. John Macpherson hat als Generalinspektor der Hospitäler der Bengal-Armee viele Jahre lang die Cholera in Indien vor Augen gehabt und die Resultate seiner Beobachtungen und Erfahrungen in einem Buche: „Die Cholera in ihrer Heimath“, niedergelegt. Der ätiologische Theil der Schrift enthält Thatsachen von der allergrössten Bedeutung. Das schlagendste und wichtigste ist wohl die folgende kleine Tabelle, in welcher ein Material von 26 Jahren auf wenige Zeilen und Zahlen concentrirt ist; sie enthält nämlich alle Cholera-Todesfälle in der Stadt Calcutta während 26 Jahren, nach Monaten vertheilt. Man hat also die Summen von 26 Januaren, Februaren u. s. w. vor sich, man sieht, wie durchschnittlich die Cholera zu verschiedenen Zeiten des Jahres in einem Orte haust, wo sie endemisch ist, den sie nie ganz verlässt.

In Calcutta ist die Cholera zu Hause, wie bei uns der Ileo-

1) S. diese Zeitschrift Bd. IV. S. 13.

Typhus; es sterben dort von den 400,000 Einwohnern der Stadt jedes Jahr, jeden Monat Mehrere an Cholera, aber die Sterblichkeit verbreitet sich sehr ungleich über die einzelnen Monate. Die Cholera tritt auch dort in verschiedenen Jahren mit sehr verschiedener Heftigkeit auf, beginnt ihr Wachsthum und ihre Abnahme in einzelnen Jahren etwas früher oder später; aber wenn die Sterblichkeit in den einzelnen Monaten 26 Jahre lang beobachtet ist, darf man wohl annehmen, dass sich ein Bild darstellen muss, in dessen Hauptzügen die Störungen durch Zufälligkeiten theils ausgeglichen, theils in ihrem numerischen Werth so abgeschwächt sind, dass sie das Hervortreten einer Gesetzmässigkeit nicht zu verdecken vermögen, falls überhaupt eine solche vorhanden sein sollte. In der folgenden Tabelle sind Cholera-Todesfälle, mittlere Regenmenge, mittlere Temperatur und Temperaturschwankung der einzelnen Monate von 26 Jahren zusammengestellt.

C a l c u t t a.

	Cholera- Todesfälle.	Mittlere Regenmenge.	Mittlere Temperatur.	Temperatur- Schwankung.
		engl. Zolle	° Réaumur	
Januar	7,150	0.21	13.9	8.0
Februar	9,346	0.42	18.7	7.7
März	14,710	1.13	22.5	7.1
April	19,382	2.40	24.5	6.5
Mai	13,335	4.29	25.3	5.9
Juni	6,325	10.10	24.1	4.0
Juli	3,979	13.90	23.1	2.8
August	3,440	14.40	22.3	2.3
September	3,935	10.40	22.9	2.9
October	6,211	4.72	21.7	3.8
November	8,323	0.90	19.4	6.4
Dezember	8,159	0.13	15.5	7.2
	104,295	63.00		

Eine ganz ähnliche Tabelle hat Macpherson über die Cholera in Bombay veröffentlicht¹⁾, welche die Jahre 1851 bis 1865 umfasst.

1) Siehe diese Zeitschrift Bd. IV. S. 164 und Tafel III.

B o m b a y.

	Cholera- Todesfälle.	Mittlere Regenmenge.	Mittlere Temperatur.	Temperatur- Schwankung.
		engl. Zolle	°Réaumur	
Januar	3,531	0.027	19.3	6.4
Februar	3,269	0.004	19.8	6.2
März	3,792	0.005	21.0	5.7
April	4,428	0.022	23.3	5.1
Mai	4,404	0.41	24.3	4.6
Juni	4,178	20.02	23.3	4.0
Juli	2,428	22.69	22.2	3.0
August	1,401	13.10	21.5	3.0
September	906	9.47	21.7	3.8
October	1,140	2.01	21.8	4.9
November	1,423	0.27	21.0	6.0
Dezember	2,446	0.09	19.8	5.9
	33,346	68.118		

Aus beiden Tabellen geht übereinstimmend hervor, dass mit dem Eintritt der Regenzeit die Todesfälle stetig abnehmen; die Cholera erreicht das Maximum im April, das Minimum in Calcutta im Monat August, in Bombay im Monat September durchschnittlich, was theils in der verschiedenen Temperatur der Orte, theils darin seinen Grund haben mag, dass die Regenzeit in Bombay etwas später und plötzlicher eintritt. Dann sind auch die Bodenverhältnisse der beiden Orte verschieden; Calcutta liegt ganz flach auf Alluvialboden, Bombay auf einer Insel, die sich stellenweise über 100 Fuss über das Niveau des Meeres erhebt, und deren Oberfläche aus verwittertem Trapp besteht. Wenn man die graphischen Darstellungen der mittlern Cholerasterblichkeit und der mittlern Regenmenge in Bombay und Calcutta, welche der Mittheilung von Macpherson in dieser Zeitschrift beigegeben sind, mit einander vergleicht, so findet man den Verlauf in Calcutta der grössern Gleichmässigkeit der Lage entsprechend regelmässiger, als in Bombay.

Es gibt in Indien aber auch Distrikte, in denen die Cholera endemisch ist, wo sie jedoch nicht zur selben Zeit wie in Niederbengalen und an der Küste von Malabar im April am heftigsten ist, sondern gerade zur Zeit der Regen, im Juli und August. Solche

Distrikte sind Malwah, überhaupt das nordwestliche Indien, und Pendschab. Macpherson hält diess für einen Widerspruch gegen die Annahme eines wesentlichen Einflusses der Regenzeit und der damit zusammenhängenden Durchfeuchtung des Bodens. Die Statistik, welche ihm für diesen Fall zu Gebote steht, umfasst allerdings kein so grosses Material und keinen so grossen Zeitraum wie von Calcutta oder Bombay, aber ich halte es nichtsdestoweniger für vollkommen ausreichend. Macpherson hat dazu die statistischen Angaben von Bryden¹⁾ über die Cholerafälle unter den Truppen und Gefangenen in Agra während eines Zeitraumes von 9 Jahren benutzt, die jedenfalls ein annähernd richtiges Bild geben müssen.

A g r a.

	Cholera-Todesfälle	Regenmenge ²⁾ in engl. Zollen	Mittlere Temperatur. ° R.
Januar . .	—	1.2	11.1
Februar . .	1	1.1	13.8
März . .	2	—	18.7
April . .	3	0.2	23.5
Mai . . .	6	0.7	25.8
Juni . . .	236	0.3	28.0
Juli . . .	234	9.8	24.4
August . .	314	10.0	23.5
September .	55	4.0	23.1
October . .	3	0.6	19.1
November .	4	—	16.4
Dezember .	—	—	11.5
	858	27.9	

Macpherson stellt zuletzt die mittlere Jahrestemperatur, die mittlere Temperatur der kalten Jahreszeit (Dezember, Januar und Februar) und die mittlere jährliche Regenmenge von 3 Distrikten zusammen, in welchen die Cholera endemisch ist, die sich aber durch sehr verschiedene Regenmengen unterscheiden, nämlich Niederbengalen, die Malabarküste und Malwah.

1) Medical Times 1867. p. 563.

2) Die Regenmenge ist nur in einem Jahre beobachtet worden.

	Mittlere Jahres- temperatur.	Mittlere Temp. der kalten Jahreszeit.	Mittlere Regenmenge.
Malabarküste	21.7 °R.	20.4 °R.	120 engl. Zolle
Niederbengalen	21.3	16.5	62 „
Malwah	21.3	16.5	30 „

Macpherson meint, man müsse hieraus schliessen, dass die Regenmenge nichts mit der Bewegung der Cholera zu thun habe, sondern, dass trotz den verschiedensten Regenmengen die drei Distrikte doch beständig Cholera nur deshalb haben, weil in allen die Temperatur nie niedrig genug wird, um den Cholerakeim zu tödten oder unthätig zu machen.

Diesem Schluss des sehr verehrten Forschers kann ich nicht beistimmen, weil ich eine grosse Lücke in ihm finde. Es ist die Aufgabe, die Wirkung der Niederschläge auf den Boden zu beurtheilen, auf den sie fallen. Nun hat Macpherson die Boden- und Drainage-Verhältnisse dieser drei Distrikte nicht untersucht, mit einem Worte es fehlen die Grundwasserbeobachtungen. Ich habe erst kürzlich hervorgehoben¹⁾, dass auf den örtlichen Stand des Grundwassers wesentlich 5 verschiedene Momente Einfluss haben 1) die an Ort und Stelle fallende Regenmenge, 2) wie viel davon in den Boden dringt, oder auf der Oberfläche abfliesst, 3) wie viel von dem eindringenden Wasser in den mehr oder minder ausgetrockneten, mehr oder weniger wasserzurückhaltenden Schichten bleibt oder wieder verdunstet, 4) wie viel von höher gelegenen Gegenden auf wasserdichten Schichten zufliesst, 5) welches Gefäll die wasserdichte Schichte hat, auf der sich das Grundwasser sammelt. Aus den Untersuchungen von mir und Pfaff²⁾ ist leicht zu ersehen, welche ganz unerwartete Verhältnisse hier eintreten können, und dass es unerlässlich ist, die Bewegungen des Grundwassers an Ort und Stelle zu verfolgen, was auch John Simon in seinem 9. Berichte S. 457 anerkannt hat.

Da nun von diesen 5 Bedingungen Macpherson nur eine einzige kennt, so kann ich seinen Schluss nicht für gerechtfertigt erachten. Schon nach der Lage dieser drei Distrikte auf der Karte

1) Diese Zeitschrift Bd. IV. S. 15.

2) Diese Zeitschrift Bd. IV. S. 249.

lässt sich voraussagen, dass grosse Unterschiede vorhanden sein müssen. Niederbengalen hat die ganze Drainage vom Himalaya her im Rücken, die Malabarküste hingegen nur die kurze Strecke von den Ghat-Gebirgen bis an's Meer. Malwah liegt kesselförmig am Fusse des Windhya-Gebirges, von diesem halbmondförmig umschlossen: es ist sehr wohl möglich, dass die porösen Bodenschichten der Malabarküste, auf der es im Winter fast so heiss wie im Sommer ist, mit 120 Zoll Niederschlägen nicht im mindesten feuchter werden, als der Boden von Bengalen mit 62 Zoll.

Ich stimme darin mit Macpherson ganz überein, dass eine gewisse Temperatur zum Leben des Cholerakeimes gehöre, aber mehr die Boden- als die Lufttemperatur, denn in Europa hat man auch schon respektable Winterepidemien beobachtet: ich betrachte es als ein grosses Verdienst des Sanitätsrathes Delbrück, dass er jüngst die Ermittlung der Bodentemperaturen in verschiedenen Schichten auf's Programm der ätiologischen Forschungen über Cholera gesetzt hat¹⁾. Es wird schliesslich weniger auf eine bestimmte Grösse, als auf eine gewisse Reihenfolge und Dauer der Wärmebewegung in verschiedenen Bodenschichten ankommen, aber Macpherson irrt sicherlich, wenn er das zeitliche Moment für die Cholera im Wechsel der Temperatur der Luft, und nicht im Wechsel der Feuchtigkeit und Wärme im Boden sucht. Wenn die Temperatur der Luft das zunächst bestimmende wäre, wie könnten in Calcutta Juli, August und September die schwächsten, März, April und Mai die stärksten Choleramonate sein, da die mittlere Temperatur der beiden Perioden sich kaum unterscheidet; und wie könnte die Cholera nach September wieder so beträchtlich zunehmen, während die Temperatur doch beträchtlich abnimmt?

Malwah anlangend ist zu berücksichtigen, wie viel der Winter kühler, als der Sommer ist, um wie viel in der kühlen Jahreszeit weniger verdunstet, als in Malabar und selbst in Calcutta. Nimmt man noch die eigenthümliche Lage am Windhya-Gebirge dazu, dessen Drainage sich in der Provinz Malwah concentrirt, so kann die Cholerazeit in Malwah mit dem nämlichen Wechsel in der Bodenfeuchtigkeit zusammenfallen, wie in Calcutta und Bombay; es er-

1) Diese Zeitschrift Bd. IV. S. 232.

reicht der Boden in Malwah, weil die Regenmenge nicht einmal die Hälfte von der in Calcutta und nur das Viertel von der an der Malabarküste ist, denjenigen Grad der Feuchtigkeit, welcher der Cholera ungünstig ist, jedenfalls viel später, behält ihn dann aber entsprechend der geringeren Verdunstung unmittelbar nach der Regenzeit und entsprechend den Zuflüssen von Grundwasser vom Gebirge her auch länger bei. Man sieht aus der Tabelle über Agra, wie mit der raschen Steigerung der Hitze im April, Mai und Juni, wo es fast noch gar nicht regnet, die Cholera sich von 3 und 6 Fällen plötzlich auf 236 Fälle steigert. Nun kommen die drei Regenmonate Juli, August und September mit 9.8, 10.0 und 4.0 Zoll Regen. Der Boden ist durch die enorme Hitze des Juni so ausgetrocknet, dass er wahrscheinlich die ersten 20 Zoll Regen, die noch dazu in grossen Zwischenräumen fallen, schluckt, ohne den Grad der Feuchtigkeit zu erlangen, welcher die Cholera nicht mehr gedeihen lässt, aber weitere 4 Zoll Regen nebst den Zuflüssen vom Gebirge her verleihen ihm zuletzt diesen Grad und die Cholera sinkt vom Maximum 314 im August auf 55 im September. Da die Zuflüsse vom Gebirge her auch nach dem Aufhören des Regens noch längere Zeit andauern werden und zugleich ein rasches Sinken der Temperatur und damit der Verdunstung eintritt, ferner im Winter auch noch ein paar Zoll Regen fallen, so bedarf es erst wieder der grossen Hitze im Mai und Juni, um den für die Cholera günstigen Grad der Feuchtigkeit, d. h. relative Trockenheit zu erzeugen.

Dass absolute Trockenheit des Bodens der Cholera ebenso ungünstig ist, als absolute Nässe, wird dadurch bewiesen, dass die Krankheit in den regenlosen Wüsten ebensowenig gedeiht, als auf der See. Es ist eine der interessantesten Thatsachen, welche die Choleraconferenz in Constantinopel constatirt hat, dass die Cholera auf dem Weg durch die Wüste sicher ausstirbt und nicht verschleppt wird, wenn die Reise über 21 Tage dauert. Da die Cholera jedenfalls ein organischer Process ist, so bedarf er auch jedenfalls einer gewissen Wassermenge und vielleicht auch noch einer gewissen abwechselnden Ortsveränderung (Schwankung) des Wassers im Boden, und es kann Zeiten und Orte geben, wo die Cholera nicht vorkommt, entweder weil es zu feucht, oder weil es zu trocken oder zu gleichmässig ist.

Das spricht sich in den Mittheilungen von Macpherson über Bombay einmal in der frappantesten Weise aus. Wenn man die monatlichen Todesfälle der einzelnen Jahre, wie sie Macpherson in diesem Bande der Zeitschrift mitgetheilt hat, ebenso die Regenmengen von October zu October zusammenstellt, so ergeben sich unter den 16 Jahren drei, in welchen ganz auffallend wenig Cholera in Bombay geherrscht hat. Es sind das die Jahre 1852/53 mit 127 Todesfällen, 1857/58 mit 147 und 1860/61 mit 168, während z. B. im Jahre 1853/54 4385 und im Jahre 1863/64 4867 Menschen in Bombay an Cholera gestorben sind. Die so ausnahmsweise günstigen Jahre, wo man beinahe denken möchte, die Cholera sei am Aussterben, zeigen sich sowohl, wenn einige Jahre hintereinander mit Regenmengen über dem Mittel, als auch unter dem Mittel gefolgt sind. Den Jahren 1852/53 und 1860/61 gehen Jahre mit Niederschlägen über dem Mittel, dem Jahr 1857/58 wesentlich unter dem Mittel voraus. Das dem letztern folgende Jahr 1858/59 verhält sich nun ganz abnorm allen übrigen gegenüber. Sonst wenn im April und Mai auch viel Cholera war, zeigt sich im Juni, in welchem Monate die Regenzeit eintritt, nur selten noch eine proportionale Vermehrung der Krankheit, weit in der grossen Mehrzahl der Fälle sinkt sie schon im Juni merklich herab; aber im Juni 1859, wo der Regen doch 26.8 Zoll betrug, steigt plötzlich die Zahl der Choleratodesfälle von 69 auf 843. Erst die Fortdauer der Regen im Juli und August bringt auch in diesem Jahre die Cholerafrequenz wieder auf niedrigere Ziffern herab. Es sieht aus, als wäre durch die vorausgegangenen drei sehr trockenen Jahre die Bodenfeuchtigkeit unter den Punkt herabgegangen, welcher der Cholera günstig ist, und als hätte der erste starke Regen erst diesen Grad der Feuchtigkeit wieder herbeigeführt, und erst nach einem raschen Durchgang durch das der Cholera günstige Stadium hätte der Boden wieder den entgegengesetzten Punkt zu grosser Feuchtigkeit erreicht. Bei näherer Untersuchung an Ort und Stelle würden sich wohl noch manche scheinbare Unregelmässigkeiten und Widersprüche aufklären lassen.

Es wäre unrichtig, zur Prüfung der Frage vom Einfluss des wechselnden Grundwassers auf die Cholera in Indien sich die Frage zu stellen: „folgt jeder Zeit auf die Jahre mit grösseren Nieder-

schlagen mehr oder weniger Cholera?“ Ich habe in meiner Abhandlung über die Typhussterblichkeit in München¹⁾ gezeigt, dass die Beobachtung der Regenmenge allein nicht ausreicht zur Beurtheilung des jeweiligen Rhythmus im Gange des Grundwassers. Wenn man nichts wüsste, als die jährlichen Regenmengen und die jährlichen Typhustodesfälle von München, so würde man auch nicht haben wahrnehmen können, dass zeitlich die drei grössten Typhus-Epidemien mit den drei tiefsten Grundwasserständen, und ebenso die zwei typhusfreiesten Jahre mit den zwei höchsten Grundwasserständen zusammenfallen.

Die grösste Typhusepidemie, die München gehabt hat, fällt in den Winter 1857/58, zur Zeit des tiefsten Grundwasserstandes, der bisher in München beobachtet worden ist, was sich aber aus den Regenmengen nicht hätte folgern lassen. Im Jahre 1856 hatten wir in München 282, 1857 312 und 1858 306 Pariser Linien Niederschläge. Viele würden daraus schliessen, dass in diesen Jahren der Grundwasserstand den Niederschlägen proportional, d. h. sehr wenig verschieden gewesen wäre, und doch wäre die Typhusmortalität eine sehr verschiedene gewesen. Aus der wirklichen Beobachtung geht aber das irrige dieser Voraussetzung hervor, welche zeigt, dass die höchsten und niedrigsten Grundwasserstände durchaus nicht mit den grössten oder geringsten jährlichen Regenmengen nothwendig zusammenfallen, sondern oft sehr beträchtlich differiren. Es wird auch für Indien und die Cholera nichts anderes übrig bleiben, als dort ebenso regelmässige und fortlaufende Grundwasserbeobachtungen zu machen, wie ich sie in München gemacht, und sie in derselben exakten Weise dann auf die endemische Cholera anzuwenden, wie sie Buhl und Seidel auf den in München endemischen Ileotyphus angewendet haben.

Kehren wir aber von Indien wieder nach Lyon zurück. Ich habe diesen Abstecher nur gemacht, um recht eingehend darauf aufmerksam zu machen, dass es neben den örtlichen Bedingungen für Cholera auch noch zeitliche gibt, und in der zeitlichen Disposition scheint mir der eigentliche Grund für die Immunität des grössten Theils von Lyon zu liegen.

1) Diese Zeitschrift Bd. IV. S. 1.

Wenn wir in den eben mitgetheilten Thatsachen wahrnehmen, dass in allen den verschiedensten Klimaten die Choleraepidemien sich mit einer auffallenden, oft ausschliesslichen Vorliebe in gewisse Flussthäler und Flussgebiete drängen, wenn wir ferner wahrnehmen, dass diese Gebiete wesentlich sich nur in gewissen Jahren empfänglich zeigen, früher und später wieder nicht, wenn wir ferner sehen, dass in Indien, wo die Krankheit endemisch herrscht, kein Umstand auch nur entfernt eine solche regelmässige und tiefgehende Wirkung auf die zeitliche Frequenz der Cholerafälle ausübt, als heftige und andauernde Regengüsse, so halte ich den Schluss nicht nur für berechtigt, sondern sogar für nothwendig, dass in dem wechselnden Feuchtigkeitsgehalte des Bodens, welcher Wechsel sich im Alluvialboden am einfachsten und zuverlässigsten in dem wechselnden Stande des Grundwassers ausspricht, eine zeitliche Bedingung für die Krankheit gegeben sein müsse. Dass wir noch nicht wissen, wie diese Bedingung mit der specifischen Ursache der Cholera oder ihren andern Bedingungen zusammenhängt, darf kein Grund sein, ihre Existenz zu bezweifeln, sondern nur ein Sporn, die noch vorhandenen Lücken unseres Wissens allmählig zu ergänzen. Auf diese Art allein ist es möglich, den Zusammenhang nach allen Seiten hin zu finden. Ehe man daran geht, nach einem Ding ernstlich zu suchen, muss man an seine Existenz glauben, und je mehr fähige Menschen daran glauben und darnach suchen, um so schneller wird es gefunden werden.

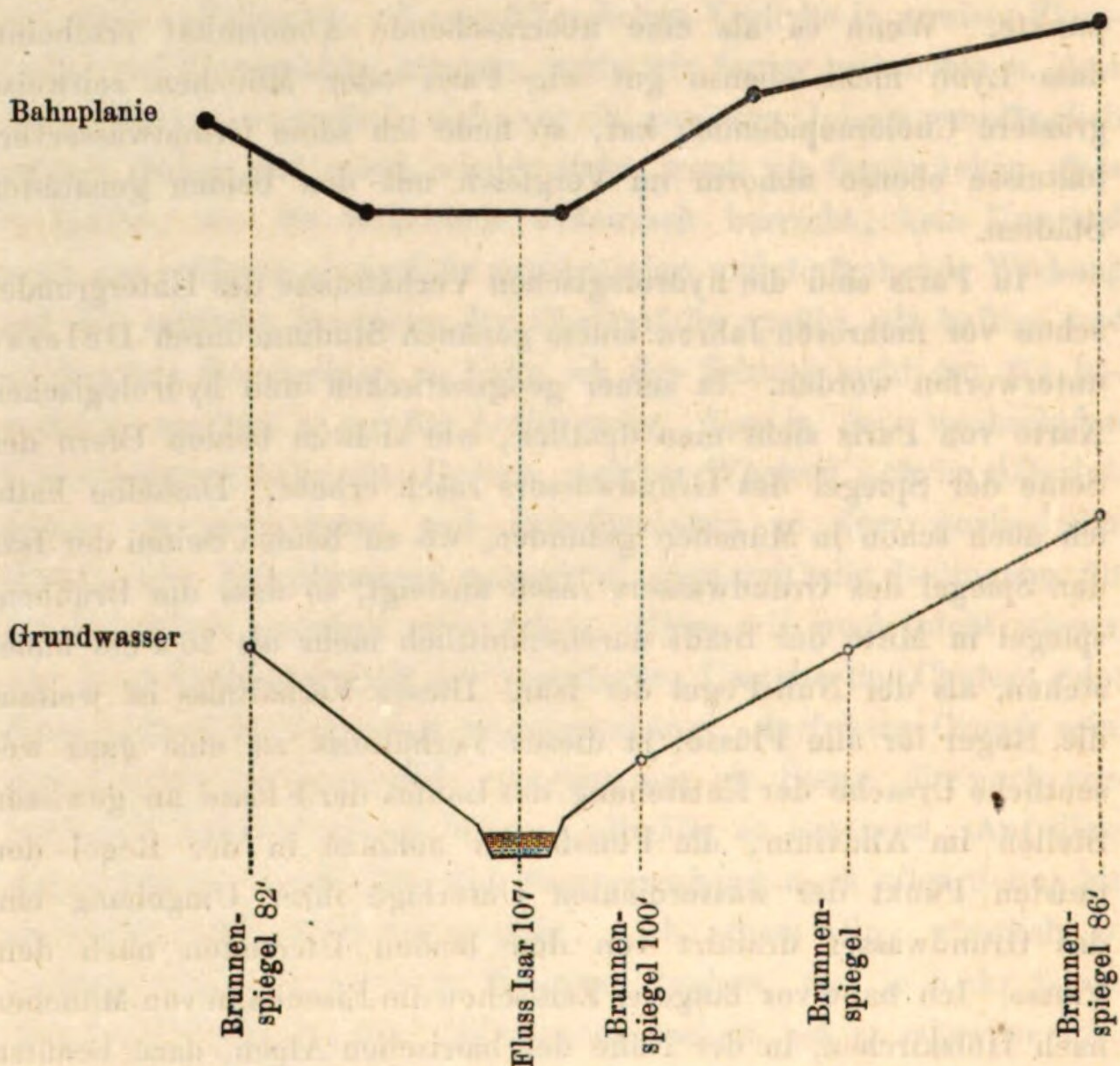
Nach meiner Anschauung gibt es Orte und Zeiten, in welchen der Boden entweder zu feucht oder zu trocken ist, um dem Cholerakeim alle Bedingungen zu seiner epidemischen Entwicklung zu gewähren. Auf den Wassergehalt des Bodens hat nicht bloss die Menge Wasser Einfluss, welche ihm zugeführt wird, sondern auch die Beschaffenheit, die Natur des Bodens und dessen eigene Menge, d. h. die Dicke seiner Schichte, es handelt sich hier nicht nur um qualitative, sondern auch ganz vorwaltend um quantitative Verhältnisse, die alle erst noch näher zu beobachten und festzustellen sind.

Soweit Lyon auf Flussalluvionen liegt, zähle ich es unter die Orte, welche vermöge ihrer Boden- und Grundwasserverhältnisse nie den entsprechenden Grad von Trockenheit erlangen, um eine reich-

liche Entwicklung des Cholerakeimes zu ermöglichen. Für diesen Ausspruch finden sich in den Thatsachen die festesten Anhaltspunkte. Wenn es als eine überraschende Abnormität erscheint, dass Lyon nicht ebenso gut wie Paris oder München zeitweise grössere Choleraepidemien hat, so finde ich seine Grundwasserverhältnisse ebenso abnorm im Vergleich mit den beiden genannten Städten.

In Paris sind die hydrologischen Verhältnisse des Untergrundes schon vor mehreren Jahren einem genauen Studium durch Delesse unterworfen worden. In seiner geognostischen und hydrologischen Karte von Paris sieht man deutlich, wie sich zu beiden Ufern der Seine der Spiegel des Grundwassers rasch erhebt. Dasselbe hatte ich auch schon in München gefunden, wo zu beiden Seiten der Isar der Spiegel des Grundwassers rasch ansteigt, so dass die Brunnenpiegel in Mitte der Stadt durchschnittlich mehr als 20 Fuss höher stehen, als der Null-Pegel der Isar. Dieses Verhältniss ist weitaus die Regel für alle Flüsse, ja dieses Verhältniss ist eine ganz wesentliche Ursache der Entstehung des Laufes der Flüsse an gewissen Stellen im Alluvium, die Flussbetten nehmen in der Regel den tiefsten Punkt der wasserdichten Unterlage ihrer Umgebung ein, das Grundwasser drainirt von den beiden Uferseiten nach dem Flusse. Ich habe vor längerer Zeit schon die Eisenbahn von München nach Holzkirchen, in der Nähe der bairischen Alpen, dazu benützt, um auf der bairischen Hochebene das Gefäll des Grundwassers mit dem Gefäll der Oberfläche zu vergleichen. Da jedes einzelne Bahnwächterhaus auf dieser Strecke mit einem gegrabenen Brunnen versehen ist, so war es leicht, den Grundwasserspiegel dieser Brunnen auf den Horizont der Bahnschienen einzunivelliren. Es hat sich ergeben, dass auf dieser Hochebene, welche aus Kalkgeröll gebildet wird, welches auf einer tertiären Mergelschichte aufliegt, welche früher der Boden eines Binnenmeeres, jetzt die wasserdichte Unterlage sowohl für das Bett der Isar als für das Grundwasser der Hochebene bildet, durchschnittlich das Gefäll der Oberfläche steiler, als das Gefäll des Grundwassers ist, dass dieses Verhältniss aber das entgegengesetzte wird, sobald sich die Bahn dem Flusse nähert.

Der folgende Holzschnitt zeigt dieses Verhältniss an der Stelle, wo bei Grosshesselohe die Bahn die Isar überschreitet.



Die Entfernung der Stelle am rechten Ufer, wo der Brunnen- spiegel 86 Fuss unter den Bahnschienen liegt, bis zu der Stelle, wo er 100 Fuss tief liegt, beträgt nur etwa 6000 Fuss, das Gefäll der Bahn zwischen den beiden Punkten beträgt 32 Fuss, das Gefäll des Grundwassers 46 Fuss. Von Holzkirchen bis zu dem der Isar sich nähernden Punkte beträgt aber das Gefäll der Bahn 369 Fuss, das Gefäll des Grundwassers nur 173 Fuss.

Eine ähnliche Untersuchung hat Süss längs der Eisenbahn zwischen Pesth und Szolnok, zwischen Donau und Theiss ausgeführt und ähnliche Resultate erhalten.

In Lyon trifft man gerade das umgekehrte Verhältniss wie in Paris und in München und in Ungarn, in Lyon liegt der Grundwasser- spiegel nach den Angaben von Fournet und Delerue tiefer, als

der Spiegel der beiden Flüsse und zwar 0,3 bis 0,8 Meter tiefer. Die wasserdichte Unterlage in Lyon sowohl für die Flussbette als die Ufer bildet der Granit, dessen Neigung aus der oben S. 454 im Holzschnitt mitgetheilten Skizze von Fournet ersichtlich ist. In Lyon wird also naturnothwendig der Stand des Grundwassers wesentlich vom Stand der Rhone beherrscht, wie mir Fournet und Delerue auch übereinstimmend aus ihren Erfahrungen angegeben haben. Der Feuchtigkeitszustand des Alluvialbodens von Lyon hängt also nicht bloss von den örtlich fallenden Niederschlägen, oder von aus höheren Gegenden kommendem Grundwasser ab, sondern das Grundwasser von Lyon nährt sich grossentheils aus einem mächtigen Strome, der die Niederschläge aus den Alpen bringt. Würde man die Rhone oberhalb Lyon ableiten, oder auf andere Weise sie trocken legen, so würde die Stadt ihre Immunität in den auf Alluvialboden liegenden Theilen wohl bald verlieren.

Dass diess keine bloss e Einbildung, sondern vielmehr eine thatsächlich begründete Folgerung ist, hat das Jahr 1854 bewiesen, welches wenigstens für die Stadttheile Guillotière und Perrache ein Cholerajahr gewesen ist. Ich habe in Lyon selbstverständlich keine mehrjährigen Grundwasserbeobachtungen vorgefunden, da aber dort die Verhältnisse der Art sind, dass der Stand der Rhone einen dominirenden Einfluss auf den Stand des Grundwassers üben muss, so genügt es, um wenigstens im Allgemeinen eine richtige Vorstellung zu gewinnen, die Pegelstände der Rhone genau zu kennen. Diese werden seit dem Jahre 1826 am Pont Morand täglich aufgenommen und ich verdanke Fournet die Mittheilung derselben. Wenn man nun diese Aufzeichnungen bis zum Jahre 1826 zurück durchgeht, so findet sich in keinem Jahre ein so constant niedriger Wasserstand, wie im Jahre 1854. Es geht das schon aus der blossen Zusammenstellung der jährlichen Stände deutlich hervor; ich will beispielshalber die mittleren Stände der Jahre 1846 bis 1855 neben einander stellen ¹⁾).

1) Vom Jahre 1858 beginnt in Folge grosser Flusscorrectionen eine Senkung des Nullpunktes am Pegel von Pont Morand um etwa 1 Meter, welcher von da an den Ablesungen beizuzählen ist, wenn man die Wassermenge der Rhone mit vorausgehenden Zeiten richtig vergleichen will.

Jahr	Jahresmittel des Rhone-Pegels.
1846	1.67 Meter
1847	1.25 „
1848	1.15 „
1849	1.24 „
1850	1.16 „
1851	1.32 „
1852	1.42 „
1853	1.54 „
1854	0.80 „
1855	1.42 „

Schon hieraus sieht man, wie ganz ungewöhnlich wenig Wasser die Rhone im Jahre 1854 gegenüber den übrigen Jahren an Lyon vorbeigeführt hat, um wie viel weniger der Boden von Lyon in diesem Jahre bewässert worden ist, aber es wird noch auffallender, wenn man die Monatsmittel des Pegels im Jahre 1854 mit den Monatsmitteln aus allen Jahren vergleicht.

	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November
Mittel aller Jahre	1.03	0.80	0.99	0.91	1.48	1.39	1.64	1.58	1.70	1.40	1.52	1.09
1854	0.32	0.19	0.30	0.33	0.27	0.88	1.27	1.96	1.51	0.98	0.89	0.62

Die Landwirthe wissen sehr gut, welch grosser Unterschied es ist, zu welcher Jahreszeit die Niederschläge erfolgen und das Wasser auf den Boden wirkt, dass sie eigentlich nur im Winter und Frühlinge ausgiebige Wirkungen auf den Boden hervorbringen, und dass wesentlich zu dieser Zeit den einzelnen Jahren der Charakter von trockenen und nassen aufgedrückt wird, wesentlich desshalb, weil zu dieser Zeit die geringste Verdunstung stattfindet. Wenn man den mittlern Stand der Rhone im Winter und Frühling (Dezember bis Mai) mit den Ständen im Jahre 1854 vergleicht, so ergibt sich noch eine grössere Differenz wie beim Jahresmittel. Durchschnittlich zeigt die Rhone im Winter und Frühling 1,10 Pegel, im Jahre 1854 hatte sie nur 0,38 — mithin nur den dritten Theil des gewöhnlichen Wasserstandes¹⁾.

1) Obwohl alles Wasser auf der Erdoberfläche — es mag Fluss-, Quell- oder

Es ist von grossem Interesse die mittleren Wasserstände im Winter und Frühling in jenen Jahren mit einander zu vergleichen, welche nach 1854 die nächst trockensten waren.

Jahr	Jahresmittel	Winter- und Früh- lings-Mittel.
1832	0.82	0.77
1835	0.99	0.70
1836	0.99	0.81
1849	1.24	1.07
1854	0.80	0.38
10jähriges Mittel	1.30	1.10

Es ist schon auffallend, dass hier nur Jahre zum Vorschein kommen, welche für Südfrankreich Cholerajahre waren, aber noch viel auffallender ist, um wie viel das erste Semester des Jahres 1854 wieder hinter allen übrigen zurückbleibt.

Das Jahr 1849 ist in so ferne einer besonderen Beachtung werth, als es das Jahr ist, in welchem Lyon unter den allerauffallendsten Nebenumständen der Cholera Widerstand geleistet hat. Es hatte aber nicht bloss während des ganzen Jahres, sondern auch

Grundwasser sein — zuletzt nur von der Menge der atmosphärischen Niederschläge abhängt, so ist es doch zur Beurtheilung der lokalen Bodenfeuchtigkeit nothwendig, daneben auch die Menge des Fluss- und Grundwassers zum Anhaltspunkt zu nehmen. Es verhält sich z. B. die Regenmenge der Jahre 1854 und 1855 wie 100:118, hingegen der Stand der Rhone wie 100:175. Um ein Bild von der Vertheilung des Regens in Lyon zu geben, theile ich aus den Mémoires de l'Académie die Angaben über die Jahre 1854, 1855 und 1865 mit.

	1854		1855		1865	
Dezember	25.1	Millimeter	56.5	Millimeter	6.6	Millimeter.
Januar	22.35	„	16.65	„	50.4	„
Februar	11.35	„	99.05	„	41.6	„
März	3.60	„	42.5	„	101.45	„
April	17.40	„	14.75	„	17.30	„
Mai	112.6	„	63.0	„	71.80	„
Juni	206.15	„	45.3	„	62.20	„
Juli	61.2	„	93.8	„	47.80	„
August	63.7	„	33.9	„	73.50	„
September	0.2	„	61.4	„	0.0	„
October	51.4	„	180.35	„	144.4	„
November	60.9	„	40.10	„	41.6	„
	635.95		747.30		658.65	

im ersten Semester die Rhone nahezu ihre normale Wasserhöhe. Damit hängt gewiss auch die Thatsache zusammen, dass die Haus-epidemien in dem Militär- und Civilspital sich erst Ende November 1849 entwickeln konnten, obgleich der Keim schon viel früher eingeschleppt worden war.

Das Jahr 1854 bezeichnet den Punkt, unter den die Wassermenge der Rhone nicht mehr viel sinken dürfte, wenn die auf Alluvialboden liegenden Theile von Lyon (Perrache, Guillotière, Brotteaux etc.) nicht Schauplatz von ebenso heftigen Choleraepidemien werden sollen, wie sie Marseille gewöhnlich hat. Für andere Stadttheile (Croix rousse, Fourvières, St. Just etc.) würde es ebenso gleichgiltig sein, wie es im Jahre 1854 gewesen ist.

Die Immunität von Lyon ist ferner durch das Klima bedingt. Würde die Stadt sammt ihrem Boden und seiner eigenthümlichen Beziehung zum Rhonefluss 5 oder 10 Breitengrade südlicher, in einem heisseren Klima liegen, so wäre es leicht denkbar, dass selbst der mittlere Wasserstand des Flusses den Boden von Lyon gegen zu grosse Austrocknung nicht mehr zu schützen im Stande wäre.

Ich bin überzeugt, dass man überall gewisse hydrologische Verhältnisse im Boden (Grundwasser) als eine für Choleraepidemien unerlässliche zeitliche Bedingung erkennen wird, sobald man vorurtheilsfrei und ernstlich darnach sucht. Diese hydrologischen Verhältnisse sind aber nicht momentan kennen zu lernen, die Untersuchungen müssen einen grösseren Zeitraum umfassen, und nach der Bodenbeschaffenheit der Orte vielfach abgeändert werden. Man kann keine überall ohne weiteres anzuwendenden Vorschriften geben, man kann nur sagen, überall sei die gleiche Aufgabe die, die für Wasser und Luft durchgängigen Bodenschichten von der Oberfläche bis zur nächsten wasserdichten Schichte und den Wechsel in der Durchfeuchtung derselben genau kennen zu lernen. Ich betrachte es als eine wahre Gunst des Schicksals, dass in Lyon so eigenthümliche und einfache Verhältnisse gegeben sind, dass man aus dem Stand der Rhone mit Sicherheit einen Schluss auf den Grad und Wechsel in der Durchfeuchtung des Bodens machen kann, und dass die Bewegungen der Rhone bereits über einen so langen Zeitraum ver-

folgt worden sind. Ohne diesen Anhaltspunkt liesse sich nicht einmal eine Vermuthung aussprechen, warum Lyon nur im Jahre 1854 Anzeichen von einer Disposition für epidemische Entwicklung der Cholera, wenn auch nur schwach, aber doch unverkennbar, gegeben hat, und in allen übrigen Jahren nicht, obschon die übrigen Bedingungen dafür oft in einem höheren Grade vorhanden sein mussten.

Der Fall von Lyon beweist auch recht schlagend, wie nichtig alle Einwürfe gegen den Einfluss des Grundwassers auf Choleraepidemien sind, die von Orten hergenommen werden, wo das Grundwasser, d. h. der Wechsel in der Durchfeuchtung der porösen Schichten nicht beobachtet oder nicht beobachtbar ist. Es gibt Leute, die meinen, etwas geleistet zu haben, wenn sie so kurz-sichtig sind, etwas nicht zu sehen, und dann schliessen, es sei nicht vorhanden, oder die damit prunken, dass sie irgend ein beliebiges Missverständniss als Frage ihrer Untersuchung zu Grunde legen und dann hierauf auch die passende Antwort erhalten. In Bayern wurde kürzlich noch sogar auf Staatskosten ein Buch gedruckt, das den Beweis enthalten soll, dass weder Bodenbeschaffenheit noch Grundwasser auf die Entwicklung der Choleraepidemien den geringsten Einfluss haben, dass nur die Contagion erforderlich sei, während der Verfasser doch nichts weiter bewiesen hat, als dass er 1) nicht von einem einzigen Orte, der ihm als Beleg gilt, die Grundwasserverhältnisse durch Beobachtung kennt; 2) dass er nicht einmal weiss, unter welchen Umständen der Stand des Wassers in den Brunnen eines Ortes auch ein Ausdruck für den Wechsel der Durchfeuchtung der darüber liegenden Schichten ist, dass er überhaupt die Definition vom Grundwasser nicht kennt, und 3) dass er die Permeabilität eines Bodens für Wasser und Luft nicht nach dem Grade seiner Porosität, sondern nach der Festigkeit seines Zusammenhangs beurtheilt. Wie tollkühn und unvorsichtig solche hitzige Gegner oft zu Werke gehen, davon hat Herr Ilisch auf der Choleraconferenz in Weimar ein warnendes Beispiel geliefert, als er gegen den Einfluss des Grundwassers in St. Petersburg auf die Choleraepidemien sprach, ohne je eine Beobachtung darüber gemacht zu haben. Pöhl, der das Grundwasser in St. Petersburg wirklich seit längerer Zeit zum Gegenstand von Beobacht-

ungen gemacht hatte, war ganz anderer Ansicht und bewies durch die Vorlage einer Karte mit genauen Maassangaben, dass die Sache ganz anders sei, als Herr Ilisch sich vorgestellt hatte¹⁾. Wenn so gründliche und umfangreiche Arbeiten und Untersuchungen, wie die von Delbrück über Halle, von Pfeiffer über Weimar und Thüringen, von Cordes über Lübeck, von Wilbrand über Hildesheim, von Zeroni über Mannheim und noch von Andern bis in die neueste Zeit so positive Resultate ergeben, kann man es getrost der Zeit überlassen, das Räthsel zu lösen, warum andere noch gar nichts von einem Einfluss der Bodenbeschaffenheit und des Grundwassers zu entdecken vermögen.

Zum Schlusse will ich nur noch einige Ortsepidemien besprechen, die sich im Jahre 1855 ganz in der Nähe von Lyon gezeigt haben, ohne dass die Stadt ergriffen worden ist; es sind das die Epidemien von Petit-Parilly, St. Bonnet-de-Mure, St. Laurent-de-Mure links und Rillieux rechts der Rhone. Alle diese Orte liegen wesentlich höher als die Ufer der Rhone, Rillieux selbst 296 Meter über dem Meere. Wir haben hier einen der seltneren Fälle, dass die höher liegenden Orte ergriffen werden, während die tiefer gelegenen verschont bleiben. Das Auftreten dieser Epidemien passt aber ganz zu den sonst in Lyon gefundenen Thatsachen. Dr. Saint-Lager hatte die grosse Güte, diese Orte gemeinschaftlich mit mir zu besuchen.

Der kleine Weiler Petit-Parilly hat etwa 100 Seelen und es starben 10 davon an Cholera. Bei allen Einwohnern machte sich der epidemische Einfluss bemerklich, alle hatten zu dieser Zeit Diarrhoeen. Von den ausgebildeten Cholerafällen ging ein einziger in Genesung über. Was bei dieser Epidemie eigenthümlich war, ist die vollständige Immunität der Einwohner der beiden nächsten Dörfer, des Dorfes Parilly, welches zur Gemeinde Venissieux gehört und nur etwa ein Kilometer von Petit-Parilly liegt, ebenso die Immunität des Dorfes St. Denis, welches an der Strasse von Lyon nach Grenoble liegt, und von Petit-Parilly 1 und von Lyon

1) Siehe Verhandlungen der Choleraconferenz in Weimar S. 32 und 35 nebst der Beilage Tafel II.

etwa 7 Kilometer entfernt ist. In diesen drei sich so nahe liegenden Orten gehen die Frauen täglich nach der Stadt, um Milch und Gemüse zu verkaufen, und die Männer gehen jede Nacht nach Lyon, um die Abtritte zu räumen. Seit unvordenklichen Zeiten werden auf der ganzen Ebene östlich von Lyon die Felder mit Dünger befruchtet, dessen Hauptbestandtheil die Excremente der Einwohner von Lyon sind. — Diese drei kleinen Orte unterscheiden sich etwas durch ihre Lage. Petit-Parilly, das von der Epidemie ergriffene, liegt in einer Mulde am Fuss eines kleinen Hügels, der zu den Balmes gehört und aus einer Anhäufung von Geröll des Alpendiluviums besteht, mit einer dünnen Schichte Ackererde bedeckt. Am Fuss des Hügels, also wo Petit-Parilly liegt, erreicht die Ackererde aus Sand und verwitterten Thonerde-Silicaten bestehend nicht einen Meter. Darunter kommt 0,3 Meter rother Kies, dann weisser Kies, dessen Tiefe mir nicht bekannt geworden ist. Die Wasserspiegel der Brunnen in Petit-Parilly sind gegen 7 Meter (6.26 Meter) unter der Bodenoberfläche. Nach Saint-Lager's Ansicht finden sich ähnliche Schichten von thonhaltigem Sande wie auf der Oberfläche auch in den Kieslagern eingestreut, die, wenn auch nicht wasserdicht, aber doch so schwer für dasselbe durchgängig sind, dass man Brunnen anlegen kann. In St. Denis findet sich der erste Wasserspiegel durchschnittlich 13 Meter unter der Oberfläche. Die Brunnen, die nur diese Tiefe erreichen, trocknen aber öfter aus, man geht deshalb gewöhnlich durch diese Schichte hindurch bis etwa 25 Meter, wo man dann zu jeder Jahreszeit hinreichend Wasser hat. Wie Petit-Parilly am Fuss des Hügels in einer Mulde liegt, so steht St. Denis auf dem Rücken des Hügels. Das andere Parilly liegt sehr günstig am Rande der Terasse eben noch über der Rhoneniederung, in welche der Hügel von St. Denis übergeht. Die Ackererde ist hier viel mächtiger und auch thonhaltiger, als in Klein-Parilly.

Der Boden von St. Bonnet und St. Laurent-de-Mure hat weniger Lehm und zeigt oft bis zur Oberfläche Kies. Die beiden Orte gehören zu den höchst gelegenen auf den Balmes. In beiden Dörfern wüthete die Cholera wesentlich nur südlich von der Strasse, oder rechts, wenn man von Lyon nach Grenoble geht. Ich habe

diese auffallende Thatsache bereits Eingangs erwähnt. Ausser dieser Lage ist nicht der geringste Unterschied zwischen den Häusern und ihren Bewohnern rechts und links von der Strasse zu ermitteln. Beide Seiten liegen fast in gleicher Höhe, aber die Brunnen rechts von der Strasse haben durchschnittlich 20, die links davon eine beträchtlich grössere Tiefe, 27 Meter.

Dieser Unterschied spricht sich noch viel deutlicher in St. Laurent aus, wo die Epidemie vorzüglich den die Kirche umgebenden etwas höheren Theil des Dorfes ergriffen hat. Dieser Theil liegt zwischen der Strasse und einem Hügel, der wesentlich aus Thon besteht, und sich auf dem Plateau von St. Bonnet und Laurent von Osten gegen Westen zieht. Die der Kirche von St. Laurent zunächst, also höher liegenden Brunnen haben eine Tiefe von 3—4 Meter. Der zunächst dem Gottesacker gelegene Brunnen zeigte bei einer Messung $5\frac{1}{2}$ Meter. Er ist etwa 35 Meter von der etwas tiefer liegenden Strasse entfernt. Der Brunnen des Herrn Gautier, Maire von St. Laurent, unmittelbar an der Strasse, zeigte seinen Wasserspiegel 24 Meter unter der Oberfläche. Hier liegt ein Fall vor, wo in den höher gelegenen Ortstheilen das Grundwasser der Oberfläche beträchtlich näher liegt, als in den tiefer gelegenen.

Ohne genauere und länger dauernde Untersuchungen anzustellen, als es mir mein kurzer Aufenthalt gestattete, wage ich keine bestimmte Ansicht darüber auszusprechen, warum die Epidemie gerade im Jahre 1855 und gerade in den rechts von der Strasse gelegenen Häusern geherrscht hat, aber so viel scheint mir auch aus diesen Fällen nothwendig hervorzugehen, dass auch hier die Boden- und Grundwasserverhältnisse eine entscheidende noch näher zu erforschende Rolle gespielt haben. In der Gazette médicale wird angeführt, dass dem Ausbruch der mörderischen Epidemie in diesen Dörfern (August 1855) eine lang andauernde Hitze vorausgegangen sei, der unmittelbar vor dem Ausbruch einige sehr heftige Platzregen gefolgt seien. In wie weit der Regen etwa mit dem Ausbruche zusammenhängen könnte, mag vorläufig unerörtert bleiben.

In Rillieux, einem Dorfe bei Sathonay mit 1200 Einwohnern, noch höher als St. Laurent auf einem Plateau rechts der Rhone gelegen, zeigte sich die Cholera auch im Herbst 1855. Es soll

12 bis 14 Tode gehabt haben. Diese kamen grösstentheils in einer Gasse (Fraydon) vor, die sich von den übrigen gleichfalls wieder wesentlich durch ihre Grundwasserverhältnisse unterscheidet. Während die Brunnen in den übrigen Theilen 30, 36 und selbst 100 Meter tief sind (Soeurs hospitalières), habe ich das Wasser in einem Brunnen in Fraydon nur 7.8 Meter unter der Oberfläche gefunden. Fraydon liegt nicht wesentlich tiefer, als die übrigen nicht ergriffenen Theile, unterscheidet sich aber wesentlich durch den Grundwasserstand. In so ferne sind die Verhältnisse einigermaassen ähnlich denen von St. Laurent.

Wenn man auf der geographischen Skizze von Lyon und Umgebung das Land rechts und links der in westlicher Richtung nach Lyon fliessenden Rhone betrachtet, so fallen 2 Parthien auf, die eine (les Dombes, les étangs de la Bresse) durch ihren Wasserreichthum auf der Oberfläche, die andere (les Balmes) durch das Gegenteil. Beide Parthien liegen hoch über der Rhone, haben bei ihrer grossen Nähe nahezu das gleiche Klima, annähernd gewiss sehr gleiche Regengmengen, und doch der grosse Unterschied im Wasser auf der Oberfläche. Dieser ist nur aus der Beschaffenheit der Oberfläche zu erklären, der eine Boden gestattet dem Wasser einen leichten Durchgang (les Balmes), der andere nicht (les dombes). Ich begab mich eines Tages mit der Eisenbahn nach Villars, allen Freunden der Jagd in Lyon bekannt, welche dahin fahren, um in den zahlreichen Teichen Schnepfen und Enten zu schiessen. — Das Dorf Villars, 278 Meter über dem Meere, erhebt sich nur wenige Fuss über die umliegenden Teiche. Fast jedes Haus hat seinen Pumpbrunnen. Der Spiegel dieses Wassers in den Brunnen liegt aber 13 bis 14 Meter unter der Oberfläche in einer Kiesschichte. Ueber der Kiesschichte, die stellenweise selbst die Oberfläche erreicht, liegt eine Schichte von feinem Lehm von wechselnder Dicke. Ein Eigenthümer theilte mir mit, dass wenn man mitten in einem See (oder Teich) ein Loch grabe und das Wasser ringsum abhalte, man im Trocknen arbeiten könne und durch Lehm hindurch immer wieder auf trocknen Kies komme, in dem man zuletzt auch wieder Wasser treffe und zwar in derselben Tiefe wie in den Brunnen des Dorfes. Um auf der Oberfläche Wasser zu sammeln, einen neuen See anzulegen, brauche

es keines Betons, keines Cements, nur einer Einfassung mit dem vorhandenen Lehm. Dafür helfe aber auch nicht, wie in andern Sumpfgegenden, das Drainiren, das Legen von Drainröhren, wenn man ein Stück Land trocken legen wolle, sondern nur Ziehen von Gräben und Ablassen des Wassers. Auf die Frage, ob Villars oder die andern Orte in den Dombes nicht schon Cholera gehabt hätten, war die entschiedene Antwort: niemals. Zeitweise hätten sie Wechsel- fieber, aber auch diese nicht sehr stark. Fieber hätten am häufigsten diejenigen, welche in den Teichen arbeiteten, und schlechte Nah- rung hätten. Wenn die Leute hinreichend Nahrung und namentlich auch genug Wein haben, fürchte man kein Fieber.

Gegenwärtig wird den Teichen von der Landwirthschaft stark zugesetzt, die anstatt für Fische und Schnepfen mehr Feld für Ge- treide und Wiesen gewinnen will; aber trotz allem wird zwischen les Balmes und les Dombes wegen der sehr verschiedenen Beschaffen- heit der Oberfläche doch immer ein grosser Contrast bleiben.

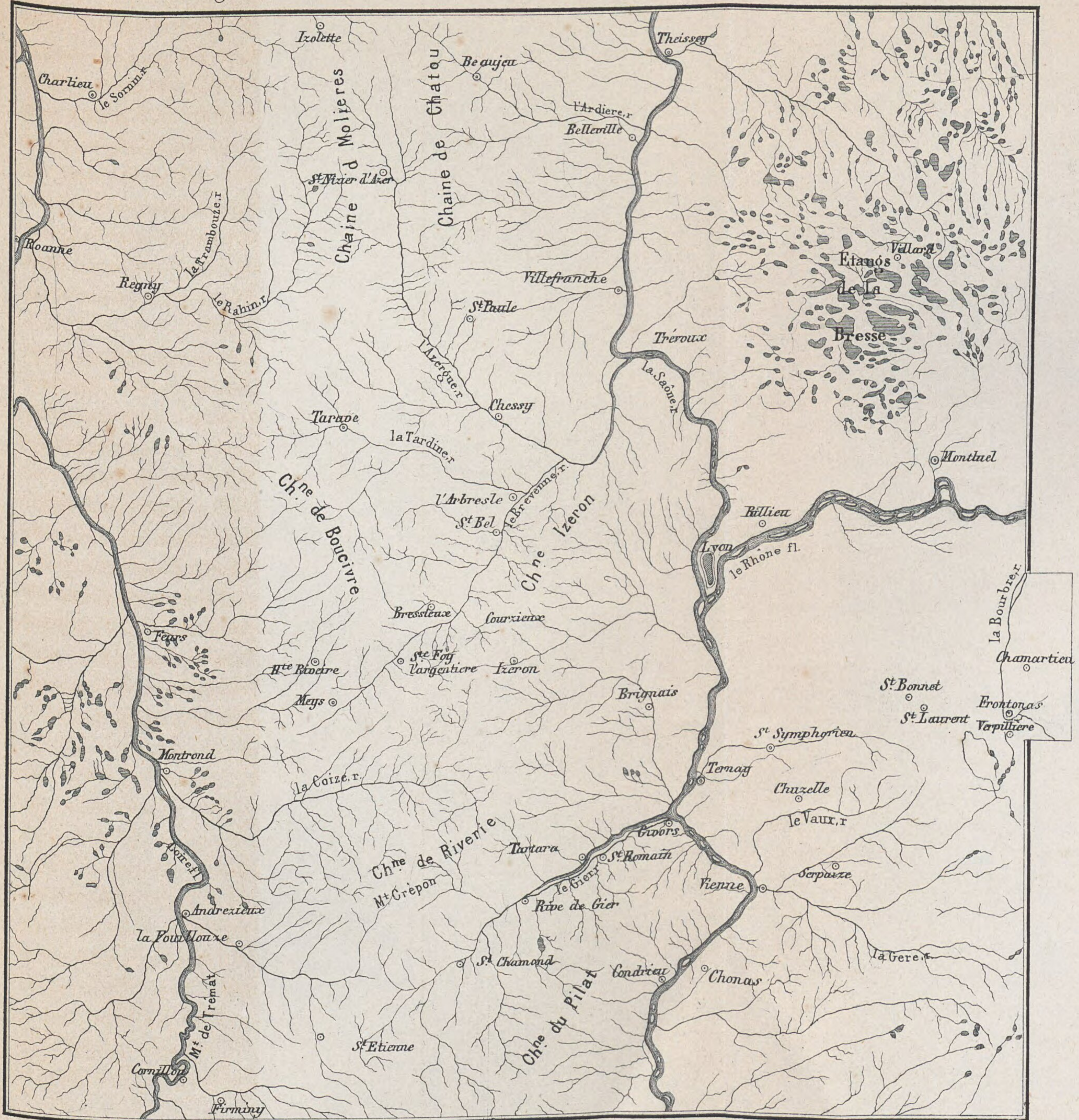
Nach einem Aufenthalt von ein paar Wochen verliess ich Lyon wieder, um mich zunächst nach Marseille zu begeben, vielfach be- lehrt, und doch wesentlich bestärkt in meinen Anschauungen. Ich kann meinen Bericht nicht schliessen, ohne auch noch den Herren Consul Schlenker, Dr. Noack und Professor Lortet zu danken, die in der freundlichsten Weise meiner mangelhaften Orts- und Sprachkenntniss zu Hilfe kamen, und nach des Tages Mühen mir auch eine deutsche Unterredung zu meiner Erholung gestatteten.



UMGEBUNG von LYON

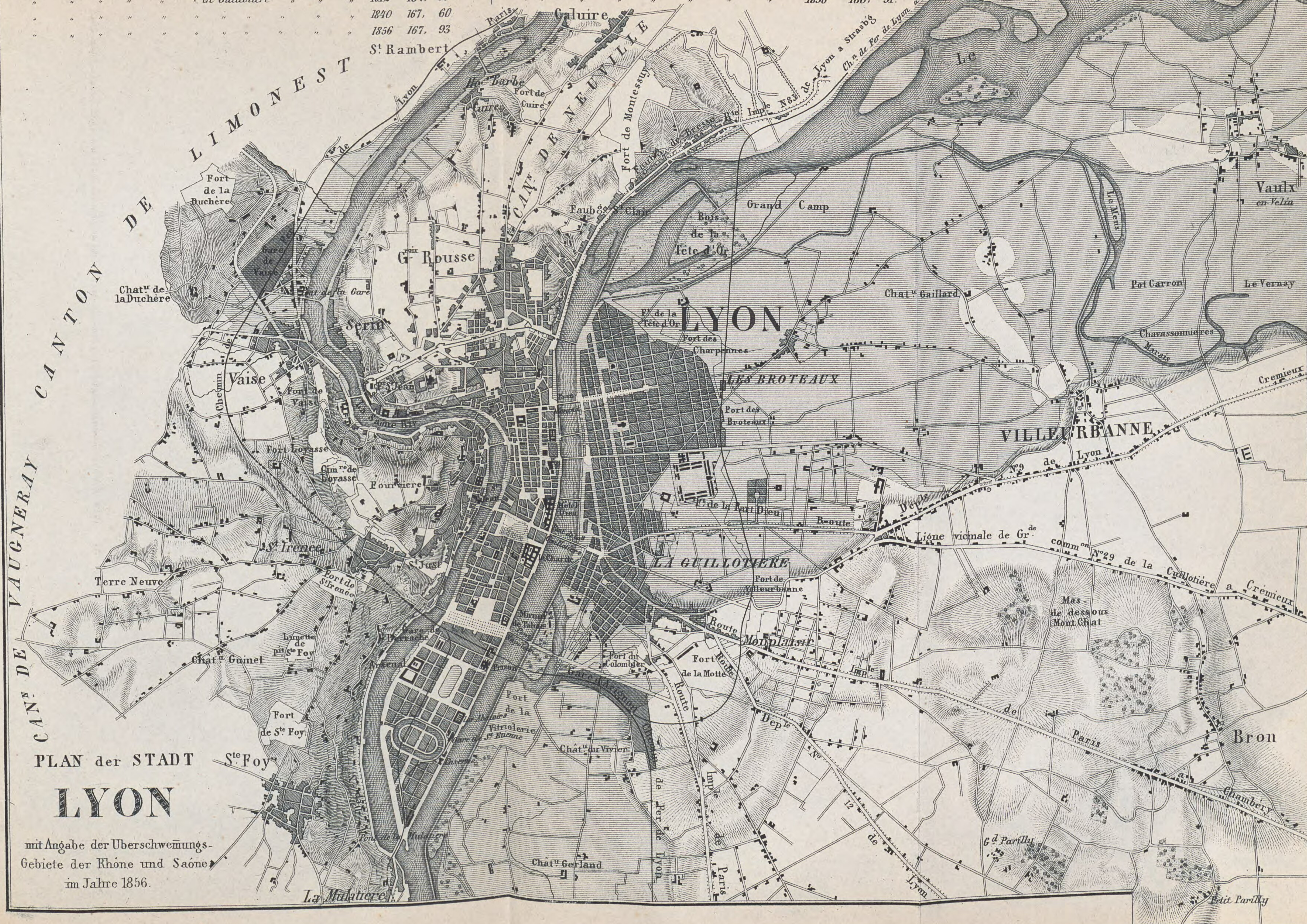
Tafel VIII.

Zeitschrift für Biologie 1868. Bd IV.



Bayerische
Staatsbibliothek
MÜNCHEN

Höchster Stand der Saone in Lyon Vaise im Jahre 1840 — 172 ^m 83					
"	"	"	"	"	1856 170, 24
"	"	"	"	St. Just	1840 167, 25
"	"	"	"	"	1856 166, 51.





Bavar. 4654^k (20

ov

Pettenkofer, Max

[Kleine Schriften]



Pettenkofer, Max <<von>>,

Die Immunität von Lyon gegen Cholera und das Vorkommen der Cholera auf
Seeschiffen

[München] [1868]

Bavar. 4654 k-19/36#Beibd.19

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10386266-6